



Universidad Científica del Perú - UCP
*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

“ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD Y RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE ALCANTARILLAS Y BADENES DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL PILLUANA – ZAPOTILLO - ALTO PALTAICO, L= 32+167.78 Km. DISTRITO PILLUANA – TRES UNIDOS, PROVINCIA PICOTA, REGIÓN SAN MARTÍN”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

MARÍA CINTIA ALEJANDRÍA GARCÍA

MARÍA FIORELY ALEJANDRÍA GARCÍA

ASESOR:

ING^º M.Sc. CALEB RÍOS VARGAS

Tarapoto – Perú 2020

DEDICATORIA

A Dios por permitirme llegar a este momento tan especial e importante en mi vida, por darme fuerza y salud para llevar a cabo una de mis metas y objetivos trazados.

A mis padres, por ser el motor fundamental en mi vida, por inculcarme buenos valores. Quienes con sus consejos y apoyo han sabido guiarme para culminar esta meta.

A mi hermana Fiorely quien compartió conmigo los 5 años de universidad, juntas hemos sabido superar los obstáculos que se nos presentaron y logramos una de nuestras metas trazadas.

A mis hermanos y familia en general quienes estuvieron siempre alentándome y brindándome su apoyo moral.

MARÍA CINTIA ALEJANDRÍA GARCÍA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, también por darme las fuerzas necesarias para seguir adelante.

A mis padres que son mi fortaleza y brindarme su apoyo incondicional y me han acompañado todo mi trayecto, y sus consejos que fueron necesarios para lograr unas de mis metas en mi vida.

A mi hermana, quien estuvo de un inicio a fin conmigo en todo el trayecto estudiantil y juntas hemos salido adelante a pesar de los obstáculos en la vida y hemos logrado una de nuestra meta trazada.

A mis 3 hermanos gracias su apoyo y consejos he podido tomar buenas decisiones y llegar hacer lo que me propuse

MARÍA FIORELY ALEJANDRÍA GARCÍA

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por guiarme, bendecirme y protegerme durante toda esta etapa de mi vida.

Mi agradecimiento a la Universidad Científica Del Perú, la cual me brindó la oportunidad de estudiar una carrera profesional a través del programa Beca 18.

Agradezco a mis padres, hermanos y familia en general quienes me brindaron su confianza y apoyo durante este trayecto de mi vida. Y sé que hoy en día se sienten muy orgullosos de mi persona.

También agradezco a los docentes quienes me brindaron sus conocimientos y apoyaron a resolver todas mis dudas para poder seguir adelante cada día.

Al Ing. M.Sc. Caleb Ríos Vargas, asesor de Tesis, por su guía y asesoramiento durante la elaboración de este proyecto.

A mi compañera de tesis, quien siempre estuvo perseverante durante toda la elaboración de este proyecto.

MARÍA CINTIA ALEJANDRÍA GARCÍA

Agradecer Infinitamente a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa en mi vida.

Agradezco a mis padres por conducirme por el camino correcto y depositaron su confianza para formarme como buena profesional y persona.

Agradecer a mis hermanos quienes con su ayuda, cariño y comprensión han sido parte fundamental en mi vida.

Al Ing. M.Sc. Caleb Rios Vargas por toda la colaboración brindada durante la elaboración de este proyecto.

MARÍA FIORELY ALEJANDRÍA GARCÍA

“Año de la Universalización de la Salud”

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**“ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD Y RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE
ALCANTARILLAS Y BADENES DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL CAMINO
VECINAL PILLUANA – ZAPOTILLO - ALTO PALTAICO, L= 32+167.78 Km.
DISTRITO PILLUANA – TRES UNIDOS, PROVINCIA PICOTA, REGIÓN SAN
MARTÍN”**

De los alumnos: **MARÍA CINTIA ALEJANDRÍA GARCÍA Y MARÍA FIORELY
ALEJANDRÍA GARCÍA**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó
satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje
de **16% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que
estime conveniente.

San Juan, 4 de diciembre del 2020.



Dr. César J. Ramal Asayag
Presidente del Comité de Ética – UCP

Urkund Analysis Result

Analysed Document: UCP_INGENIERÍACIVIL_2020_TESIS_ALEJANDRIAGARCIA_V1.pdf
(D87891460)
Submitted: 12/4/2020 3:57:00 PM
Submitted By: revision.antiplagio@ucp.edu.pe
Significance: 16 %

Sources included in the report:

UCP_INGENIERIACIVIL_2019_TESIS_DARIEN_PAREDES_V1.pdf (D75624872)
18361-Angeles Riva, Julian Miguel_.pdf (D61699300)
17979--Caycho Rodriguez, Gerardo Vicente.pdf (D59203125)
<http://ofi5.mef.gob.pe/invierte/general/downloadArchivo%3FidArchivo%3D1900b552-8334-4bfa-89b0-242d8af1308f.pdf>
<https://docplayer.es/98476557-Universidad-nacional-de-san-martin-tarapoto.html>
<https://www.slideshare.net/eco7995/especificaciones-tecnicas-67206778>

Instances where selected sources appear:

10

“Año de la Universalización de la Salud”
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

**FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERÍA**

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N°309-2020-UCP-FCEI del 21 de setiembre de 2020, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- | | |
|--|------------|
| • Ing. Víctor Eduardo Samamé Zatta, M. Sc. | Presidente |
| • Ing. Joel Padilla Maldonado, M.Sc. | Miembro |
| • Ing. Luis Armando Cuzco Trigozo. | Miembro |

Como Asesor: **Ing. Caleb Ríos Vargas, M. Sc.**

En la ciudad de Tarapoto, siendo las 20:00 horas del día 11 de diciembre del 2020, modo virtual con la plataforma del ZOOM, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **“ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD Y RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE ALCANTARILLAS Y BADENES DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL PILLUANA – ZAPOTILLO - ALTO PALTAICO, L= 32+167.78 Km. DISTRITO PILLUANA – TRES UNIDOS, PROVINCIA PICOTA, REGIÓN SAN MARTÍN”.**

Presentado por los sustentantes:

MARÍA CINTIA ALEJANDRÍA GARCÍA

y

MARÍA FIORELY ALEJANDRÍA GARCÍA

Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: **ABSUELTAS**

El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: **APROBADA POR MAYORÍA (QUINCE)**

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.



Presidente



Miembro



Miembro

APROBACIÓN

Tesis sustentada en acto público el día 11 de Diciembre a las 20.00 horas del 2020



ING. VICTOR EDUARDO SAMAMÉ ZATTA, M.Sc.
PRESIDENTE DEL JURADO



ING. JOEL PADILLA MALDONADO M.Sc.
MIEMBRO DEL JURADO



ING° LUIS ARMANDO CUZCO TRIGOZO
MIEMBRO DEL JURADO



ING. CALEB RÍOS VARGAS M.Sc.
ASESOR

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
INDICE DE CONTENIDO	V
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	IX

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1.INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2.1 Descripción del Problema.....	2
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3.1.Problema Genera.....	4
1.3.2. Problemas Específicos.....	4
1.4. OBJETIVOS.	4
1.4.1. Objetivo General.....	4
1.4.2. Objetivos Específicos.....	5
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	5
1.6. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	6
1.6.1. Antecedentes del Estudio.....	6
1.6.2. Bases teóricas.....	8
1.6.3. Definición de términos básicos.....	35
1.7. HIPÓTESIS	45
1.8. VARIABLES, INDICADORES E ÍNDICES	45
1.8.1. Variable Independiente.....	45
1.8.2. Variable dependiente.....	46

CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS

2.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	47
2.1.1. Tipo de Investigación:.....	47
2.1.2. Diseño de la Investigación:.....	47
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	48
2.2.1. Población.....	48
2.2.2. Muestra.....	48
2.3. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	48
2.3.1. Técnicas de Recolección de Datos.....	48
2.3.1.1. Fuentes Técnicas.....	48
2.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos.....	49
2.3.2.1. Instrumentos Bibliográficos.....	49

2.3.3. Procedimientos de Recolección de Datos.....	49
2.3.4. Procesamiento de datos y análisis estadísticos.....	50

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1. TABLA N° 03: RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE ACTIVIDADES DE ALCANTARILLAS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO.....	52
3.2. TABLA N° 04: RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE ACTIVIDADES DE BADENES DEL EXPEDIENTE TÉCNICO.....	54
3.3. RENDIMIENTO REAL DE MANO DE OBRA	55
3.3.1. TABLA N° 05: Rendimiento Real de las Actividades de Alcantarillas en obras de Pavimentación de Caminos Vecinales en la Selva (Pilluana – Tres Unidos)	55
3.3.2. TABLA N° 06: Rendimiento Real de las Actividades de Badenes en obras de Pavimentación de Caminos Vecinales en la Selva (Pilluana – Tres Unidos)	57
3.4. COMPARACIÓN DE RENDIMIENTOS.....	59
3.4.1. TABLA N° 07: Comparación de Rendimientos de Alcantarillas.....	59
3.4.2. TABLA N° 08: Comparación de Rendimientos de Badenes.....	61

CAPITULO IV: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE ACTIVIDADES DE ALCANTARILLAS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO..	63
4.2. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE ACTIVIDADES DE BADENES DEL EXPEDIENTE TÉCNICO.....	63
4.3. RENDIMIENTO REAL DE LAS ACTIVIDADES DE ALCANTARILLAS Y BADENES EN OBRAS DE PAVIMENTACIÓN DE CAMINOS VECINALES EN LA SELVA (PILLUANA – TRES UNIDOS).....	64
4.4. COMPARACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS OBTENIDOS CON LOS RENDIMIENTOS DE LOS ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO.....	64
4.4.1. Comparación de las Actividades de ALCANTARILLAS.....	64

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.....	72
5.2. RECOMENDACIONES.....	74

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

ANEXO N° 01.....	77
Análisis de Costos Unitarios del Expediente Técnico.....	77
ANEXO N° 02:.....	83
Tablas de Rendimientos Reales de Mano de Obra.....	83
TABLA N° 07: RENDIMIENTOS DE ALCANTARILLAS.....	84

TABLA N° 08: RENDIMIENTOS DE BADENES.....	86
ANEXO N° 03.....	88
Panel Fotográfico.....	88
ANEXO N°04.....	94
Planos.....	94

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene por objetivo realizar el análisis de la productividad y rendimiento de la mano de obra en obras de arte de un proyecto de Pavimentación de Caminos Vecinales en el Distrito de Pilluana-Tres Unidos, Provincia Picota y Región San Martín.

En el presente trabajo de investigación se ha realizado el análisis de la productividad y el rendimiento de mano de obra de las partidas correspondiente a Alcantarillas y Badenes del proyecto “Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana –Zapotillo – Alto Paltaco, L= 32 + 167.78 Km, Distrito Pilluana – Tres Unidos, Provincia Picota, Región San Martín.

Se alcanzaron rendimientos reales en lo que respecta a obras de arte, específicamente en Alcantarillas y Badenes. En Alcantarillas se obtuvo un promedio de Rendimiento de mano de obra de 99.56 % con respecto al rendimiento de mano de obra del expediente técnico de obra, y en Badenes se obtuvo un promedio de Rendimiento de mano de obra de 99.78 % con respecto al rendimiento de mano de obra del expediente técnico de obra.

En lo que respecta al análisis de productividad de la mano de obra, en Alcantarillas se obtuvo una Eficiencia en la Productividad de EXCELENTE (91 100 %) y en Badenes se obtuvo una Eficiencia en la Productividad de EXCELENTE (91 100 %)

Palabras claves: Productividad, Rendimiento.

ABSTRACT

The objective of this research work is to analyze the productivity and performance of the workforce in works of art of a project for Paving Neighborhood Roads in the Pilluana-Tres Unidos District, Picota Province and San Martín Region.

In the present research work, the analysis of the productivity and labor performance of the items corresponding to Sewers and Bumps of the project "Improvement of the Pilluana-Zapotillo - Alto Paltaico, L = 32 + 167.78 Km, Pilluana District - Tres Unidos, Picota Province, San Martín Region.

Real returns were achieved with regards to works of art, specifically in Sewers and Badenes. In Sewers an average of 99.56% labor performance was obtained with respect to the labor performance of the technical work file, and in Badenes an average of 99.78% labor performance was obtained with respect to the performance of workforce from the technical work file.

Regarding the analysis of labor productivity, in Sewers a Productivity Efficiency of EXCELLENT (91-100%) was obtained and in Badenes a Productivity Efficiency of EXCELLENT (91-100%) was obtained

Keywords: Productivity, Performance.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

Uno de los aspectos que genera mayor incertidumbre al momento de proyectar el valor y la duración de una obra, sin lugar a dudas tiene que ver con la determinación de los rendimientos correspondientes a las diferentes actividades de construcción; de hecho los rendimientos que se utilizan para realizar estos cálculos, son tomados en el común de los casos de tablas que han sido elaboradas para unas condiciones de trabajo que no se especifican y con criterios que igualmente son una incógnita dado el nivel de generalización y simplificación con el que se dispone la información. Se ha llegado al extremo en muchos casos de utilizar estos rendimientos en forma errónea cuando han sido introducidos sin ningún tipo de evaluación o análisis en bases de datos y programas de computador que permiten elaborar presupuestos y programas de obra, dejando la responsabilidad del resultado final de la variable costo de los proyectos a factores de alta incertidumbre como los imprevistos y en el peor de los casos a la compensación de dichos errores a costa del sobre esfuerzo de la mano de obra que efectivamente realiza la actividad.

La investigación que se pretende desarrollar es llevar a cabo el análisis de la productividad y rendimientos de mano de obra para algunas actividades de Obras de Arte de Caminos Vecinales, como son las Alcantarillas y Badenes, basado en información real tomada del proyecto en ejecución: **MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL PILLUANA – ZAPOTILLO – ALTO PALTACO, L= 32+167.78 Km, DISTRITO PILLUANA – TRES UNIDOS, PROVINCIA PICOTA, REGIÓN SAN MARTÍN**, con el objeto de establecer información con base en condiciones conocidas que pueda ser contrastada con fuentes estandarizadas como las bases de datos de rendimientos que se utilizan típicamente.

Este trabajo permitió por otra parte definir un proceso metodológico para la toma de información directa en obra y deja planteada una alternativa para ajustar las duraciones reales por medio de cuadrillas equivalentes que faciliten la estandarización y ponderación de los resultados.

1.2. Planteamiento del Problema.

1.2.1 Descripción del Problema

Uno de los aspectos que genera mayor incertidumbre al momento de proyectar el valor y la duración de una obra vial, tiene que ver con la productividad y los rendimientos correspondientes a las diferentes actividades de construcción obras de arte como alcantarillas y badenes; de hecho, los rendimientos que se utilizan para realizar estos cálculos, son tomados en el común de los casos de tablas que han sido elaboradas para unas condiciones de trabajo de la zona de costa. Se ha llegado al extremo en muchos casos de utilizar estos rendimientos en forma errónea cuando han sido introducidos sin ningún tipo de evaluación o análisis en bases de datos y programas de computador que permiten elaborar presupuestos y programas de obra, dejando la responsabilidad del resultado final de la variable costo de los proyectos a factores de alta incertidumbre como los imprevistos y en el peor de los casos a la compensación de dichos errores a costa del sobre esfuerzo de la mano de obra que efectivamente realiza la actividad.

La investigación que se pretende desarrollar es llevar a cabo el análisis de productividad y rendimientos de mano de obra para algunas actividades de construcción tradicional de obras de arte en caminos vecinales, como son las alcantarillas y badenes, basado en información real tomada del proyecto en ejecución: **“MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL PILLUANA – ZAPOTILLO - ALTO PALTACO, L= 32+167.78 Km. DISTRITO PILLUANA – TRES UNIDOS, PROVINCIA PICOTA, REGIÓN SAN MARTÍN”**, con el objeto de establecer información con base en condiciones conocidas que pueda ser contrastada con fuentes estandarizadas como las bases de datos de rendimientos que se utilizan típicamente.

Este trabajo permitirá por otra parte definir un proceso metodológico para la toma de información directa en obra y deja planteada una alternativa para ajustar las duraciones reales por medio de cuadrillas equivalentes que faciliten la estandarización y ponderación de los resultados.

La provincia de Picota actualmente requiere en forma necesaria y urgente del mejoramiento de todos sus caminos vecinales para brindar las condiciones técnicas y la eficiencia del servicio, a fin de contribuir eficazmente al desarrollo y la integración física de la zona, logrando una eficiente infraestructura vial, con la finalidad de propiciar el desarrollo socioeconómico de la población y elevar de esta manera la calidad de vida de la misma.

Con la finalidad de solucionar este problema, se ha elaborado el presente Proyecto **“MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL PILLUANA – ZAPOTILLO - ALTO PALTAICO, L= 32+167.78 Km. DISTRITO PILLUANA – TRES UNIDOS, PROVINCIA PICOTA, REGIÓN SAN MARTÍN”**, que permitirá mejorar la transitabilidad Vehicular en ese camino vecinal

En ingeniería siempre andamos buscando la optimización en la utilización de nuestros recursos ya sea mano de obra, materiales y/o equipos y herramientas.

Según Botero (2002), afirma: “Los valores de rendimientos de mano de obra son utilizados en la elaboración del presupuesto y el cronograma de un proyecto de construcción los cuales hacen parte de la etapa de planeación, tan descuidada a veces en esta industria” (p. 2).

Esta es, por tanto, una de las deficiencias por la cual es criticado el sector de la construcción, ya que los programas de planeación y control no reflejan la realidad productiva de la obra, carencias que, si no se resuelven, ocasionan pérdidas en la ejecución de los proyectos. (UIS, 2007, p. 46)

No obstante, a pesar de que existen técnicas de medición del trabajo que permiten establecer estándares de producción justos, que basándose en hechos, consideran los debidos suplementos por fatiga, retrasos personales y retrasos inevitables asociados a la realización de una tarea (Niebel, 2009; OIT, 2002), una práctica común en el sector de la construcción es utilizar valores de rendimientos de mano de obra basados en la experiencia, sin tener en cuenta la información sobre los factores de afectación correspondientes. Otra práctica es recurrir a bases de datos comerciales

con estimativos que “se alejan muchas veces de la realidad generando en el sector gran desconfianza, debido a su alta dispersión. (Botero, 2002, p. 16)

De esta situación se concluye la importancia de establecer la productividad y rendimientos de mano de obra en las partidas de alcantarillas y badenes correspondientes a obras de arte en vías vecinales a la realidad, mediante una metodología que considere los respectivos factores de afectación y de determinar el grado de variación de los valores presentados en una de las bases de datos comerciales consultada en el país, presentando por tanto las consideraciones para su adecuada utilización.

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema General

El problema a formular obedece a la siguiente interrogante:

¿Cuál es la productividad y el rendimiento de mano de obra en las partidas: Alcantarillas y Badenes del Proyecto “Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32 + 167.78 Km, Distrito Pilluana – Tres Unidos, Provincia Picota, Región San Martín?

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál será la productividad y el rendimiento de mano de obra de la partida Alcantarillas en el Proyecto “Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32 + 167.78 Km, Distrito Pilluana – Tres Unidos, Provincia Picota, Región San Martín?
- ¿Cuál será la productividad y el rendimiento de mano de obra de la partida Badenes en el Proyecto “Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana –Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32 + 167.78 Km, Distrito Pilluana – Tres Unidos, Provincia Picota, Región San Martín?

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo General

Analizar la Productividad y los Rendimientos de Mano de Obra de Alcantarillas y Badenes del Proyecto: “Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana –Zapotillo –

Alto Paltaico, L= 32 + 167.78 Km, Distrito Pilluana – Tres Unidos, Provincia Picota, Región San Martín, que permita a los profesionales de la Construcción de Vías Vecinales contar con la productividad y los rendimientos en Alcantarillas y Badenes en la Selva.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Análisis de la productividad y del rendimiento de mano de Obra de las actividades de Alcantarillas en dicho proyecto.
2. Análisis de la productividad y del rendimiento de mano de Obra de las actividades de Badenes en dicho proyecto
3. Elaboración de Tablas de rendimiento de Mano de Obra de las actividades de Alcantarillas en Obras de Arte en Pavimentación de caminos vecinales en la Selva (Pilluana – Tres Unidos).
4. Elaboración de Tablas de rendimiento de Mano de Obra de las actividades de Badenes en Obras de Arte en Pavimentación de caminos vecinales en la Selva (Pilluana – Tres Unidos).
5. Comparación de los rendimientos de mano de obra en Alcantarillas obtenidos en obra con los Rendimientos de los Análisis de Costos Unitarios del Expediente Técnico.
6. Comparación de los rendimientos de mano de obra en Badenes obtenidos en obra con los Rendimientos de los Análisis de Costos Unitarios del Expediente Técnico.

1.5. Justificación de la Investigación.

Ante los constante cambios tecnológicos, el surgimiento cada vez mayor de empresas constructoras y el aumento de la competitividad para obtener proyectos de pavimentación de caminos vecinales, conceptos como productividad, rendimientos, eficiencia, eficacia, procesos, tiempos, recursos, entre otros, se han convertido en temas de gran interés para las empresas pertenecientes a este sector.

En el Perú, la productividad y los valores de rendimiento utilizados para el cálculo de los precios unitarios son obtenidos de las tablas de rendimiento de la mano de obra propuesto por la Cámara Peruana de la Construcción: o tomando las recomendaciones del manual o programa computacional S10 que facilita el proceso de elaborar el presupuesto de obra a partir de los cómputos métricos realizados con los planos y especificaciones del proyecto, el cual aparentemente no presenta ningún basamento estadístico, generando una gran desconfianza debido a su dispersión en el mercado. (CAPECO, 1968)

Se plantea entonces la obtención y análisis de la productividad y rendimientos, con la finalidad de proporcionar información certera y veraz de los rendimientos de obra en Mejoramiento de Caminos Vecinales, originándose así una formulación razonable de los análisis de precios unitarios y por ende en los presupuestos de obra del distrito de Pilluana y Tres Unidos y distritos adyacentes a la provincia de Picota.

Esta investigación es un aporte a la productividad y rendimientos de obras de arte de Caminos Vecinales en el distrito de Pilluana y Tres Unidos por cuanto plantea un análisis aplicado a nuestro medio para el cálculo de rendimientos de obra, además que determina valores de rendimiento de la partida Alcantarillas y Badenes, común obras de arte en Mejoramientos de Caminos Vecinales, que permitirá iniciar una base de datos confiable de rendimientos en vías vecinales para los distritos de Pilluana y Tres Unidos y adyacentes a la provincia de Picota y que pueda ser utilizado por instituciones públicas como Municipios, Gobierno Regional, etc. y entidades privadas.

1.6. Marco Teórico Referencial

1.6.1. Antecedentes del Estudio

INTERNACIONAL

Según **Mahecha Gutiérrez, Leidy Carolina (2010)** en su Tesis en Ingeniería Civil, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá-Colombia, denominada “Análisis

Comparativo del rendimiento de la mano de obra en la construcción de un edificio”, concluye que “ Para el desarrollo de un estudio del trabajo, es necesario dedicar un tiempo prudente a la identificación clara de la actividad, las condiciones, características, horarios y demás factores que faciliten el registro de la información oportuna” (p.137).

Tesis Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional de Loja - Ecuador, denominada “Incidencia de la mano de obra no calificada en la producción de viviendas de interés social en la ciudad de Loja”, en la que concluye que:

Los rendimientos reales son en promedios más bajos que los utilizados por las Instituciones Públicas para el cálculo de los presupuestos referenciales de obras, en consecuencia, el costo real de la mano de obra para la producción de viviendas es mayor. (Rodríguez León, 2,011, p.118)

NACIONAL

Tesis en Ingeniería Civil, Pontifica Universidad Católica del Perú-Lima, denominada “Estudio de Factores de Productividad enfocado en la mejora de la productividad en Obras de Edificación”, en la que se menciona:

Los factores determinados para la presente tesis solo buscan ilustrar las principales influencias en la productividad de características de diseño y características del proceso constructivo y tecnología usados. Es decir, estos factores no son los únicos que existen. Prueba de ello es la variabilidad de la tendencia esperada en algunos factores. Esta incongruencia de resultados se genera por influencia de anomalías u otros factores no considerados, los cuales deben ser estudiados y determinados en futuros estudios. (Ramírez Córdova, John Alexander, 2,016)

Tesis en Ingeniería Civil, Escuela Universitaria de Post Grado de la Universidad Nacional Federico Villareal de Lima, denominada “Implementación de un Sistema de Medición de Productividad para la mejora del control de la Mano de Obra en la Edificación del Centro Empresarial Polo Hunt”, en la que se concluye:

Como el valor t de la prueba es superior al valor crítico, la significancia bilateral inferior al valor de significancia de 0.05 y el intervalo de confianza no incluye el cero, tal como se puede observar en las Tablas N° 18 y 19, se puede afirmar entonces que la medición de la hora hombre por unidad influye en la mejora del control de procedimientos constructivos en la edificación del Centro Empresarial Polo Hunt. (Rojas Julián, Paula, 2,013)

LOCAL

En la Universidad Nacional de San Martín encontramos la tesis titulada **"Evaluación de Rendimientos utilizando las horas – hombre, en las obras de la UNSM-T, Ciudad Universitaria de Morales "**, de **García Arévalo Edwar**, en sus conclusiones nos indica “podemos afirmar que en las obras de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, no se cumple con los rendimientos programados en las diferentes actividades en el momento de llevarse a cabo la ejecución de los proyectos de obra”

Los resultados obtenidos en estas investigaciones demuestran la importancia de contar con información precisa, confiable y acorde a la realidad de las diferentes regiones de nuestro país sobre el rendimiento de mano de obra en construcción civil, porque estos rendimientos difieren de las tablas de rendimiento de mano de obra presentada por la CAPECO.

1.6.2. Bases teóricas

CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción) es una asociación civil sin fines de lucro, de carácter gremial. Agrupa y representa a las empresas que se desenvuelven en la actividad constructora en el Perú.

CAPECO inició sus actividades un 09 de Mayo de 1,958 y por más de 58 años ininterrumpidos viene apoyando la actividad constructora en nuestro país, tiene como misión brindar servicios a sus asociados, promover el desarrollo nacional y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos a través de la construcción.

Los pilares que constituyen su actuar institucional se basan en el fomento, desarrollo, protección y defensa de la industria de la construcción en el país, de los planteamientos gremiales y profesionales de sus asociados y su mejoramiento social, económico y moral, ello en procura de lograr una organización dinámica que reúna a los agentes económicos de la construcción, cree entre ellos lazos efectivos de solidaridad, y les brinde servicios comunes. Todo con el propósito de propiciar el desarrollo del país a través de la construcción.

Especialización en el Trabajo de Construcción Civil: Con la finalidad de exigir óptima calidad de trabajo es necesario clasificar al personal de acuerdo a su especialización, además se debe tener en cuenta las categorías.

Categorías de Trabajo: De conformidad al pacto colectivo suscrito entre la asociación de ingenieros constructores del Perú y el sindicato de trabajadores de construcción civil las labores que realizan cada uno de los trabajadores esta dado en 3 categorías.

- **Operario:** Es el trabajador calificado en una especialidad. Son operarios de construcción civil los albañiles, carpinteros, fierros, pintores, electricistas, gasfiteros, plomeros, almaceneros, choferes, mecánicos, etc. En esta categoría se considera a los maquinistas, que desempeñan funciones de operarios: mezcladores, concreteros y wincheros (D.S. del 02 de marzo de 1945, Pacto sobre condiciones de trabajo del 29 de septiembre de 1958 y Res. N° 197 del 05 de julio de 1955 - CAPECO).

- **Oficial:** Es aquel que no alcanza calificación en el ramo de una especialidad y labora como ayudante o auxiliar del operario. Por ejemplo, en los trabajos de encofrado y desencofrado, asentado de ladrillo. También se consideran como oficiales a los guardianes, tanto si prestan sus servicios a propietarios, como a contratistas o sub-contratistas de construcción civil (D.S. del 02 de marzo de 1945; R.M. N° 05 - DT del 05 de enero de 1956 - CAPECO).

- **Peón:** Trabajador no calificado que es ocupado indistintamente como ayudante en diversas tareas de la construcción (D.S. del 02 de marzo de 1945 - CAPECO).

Coeficientes de Aporte de Mano de Obra. - Los coeficientes de mano de obra en pavimentaciones urbanas son diferentes para otros trabajos como edificación, obras hidráulicas, viviendas, etc. Este coeficiente se determina con la siguiente expresión:

$$\text{H.H} = \frac{\text{Número de Obreros} \times 8 \text{ Horas}}{\text{Rendimiento}}$$

Donde:

H.H. = Hora Hombre.

N = Cantidad de trabajadores de una categoría.

8 = Horas de trabajo diario (01 jornal)

R = Rendimiento diario.

Personal Base. - Cantidad de trabajadores de las diferentes categorías que son necesarios para realizar una cierta cantidad de una partida de una determinada obra.

Alcance y Medición de Partida Alcantarillas

Este rubro comprende la medición de las actividades de Alcantarillas de un mejoramiento de camino vecinal:

04 CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS

04.01 TRABAJOS PRELIMINARES

04.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Esta partida consiste en limpiar el área designada para el proyecto, de todos los árboles, obstáculos ocultos, arbustos y otra vegetación, basura y todo material inconveniente e inclusive desenraigamientos de muñones, raíces entrelazadas y

retiro de todos los materiales inservibles que resulten de la limpieza y deforestación.

La limpieza y deforestación se efectuará a lo largo del eje de la carretera en un ancho mínimo de 10.0 m a fin de facilitar los trabajos de trazo y replanteo.

04.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

Este ítem consiste en la ejecución del replanteo en el campo de los trazos de carretera y las obras de arte que se harán de acuerdo a lo indicado en los planos.

La ejecución de los trabajos de nivelación (control de gradiente) se efectuará con ayuda de un nivel de ingeniero, a fin de verificar los BMS, para la comprobación de los perfiles longitudinales y secciones transversales, antes de ejecutar cualquier trabajo.

Los equipos usados serán: Teodolito, Nivel de Ingeniero, Miras, Jalones, Winchas y con personal especializado.

04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.01.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL

Comprende el suministro de la mano de obra, herramientas, equipos livianos y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar el corte o excavación de la zanja para la estructura, hasta las líneas que definen el nivel de la excavación, según lo indicado en los planos o lo ordenado por la Supervisión.

Para la excavación de la estructura, o la sección que alojará la obra de arte, el Contratista empleará el procedimiento constructivo más conveniente, de acuerdo al material de excavación del terreno. Antes de iniciar la excavación se requiere la aprobación del Supervisor, de los trabajos de replanteo del trazo y niveles efectuados por el Contratista.

La excavación se efectuará en forma manual y comprende aquellos depósitos cuya excavación o remoción sólo requiere el empleo herramientas manuales (pico, lampa, barretilla, etc.) y no requieren el uso de procedimientos especiales para su extracción; se incluyen las tierras de cultivo, arenas, limos, arcillas y las piedras hasta de treinta (30) centímetros de diámetro, así como cualquier combinación de dichos materiales. El material proveniente de las excavaciones podrá ser reutilizado y el excedente de la excavación será eliminado lateralmente, esparciéndolo de modo que no se conformen acumulaciones.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su costo las cavidades que quedan como consecuencia de la sobre-excavación ocasionados por deficiente ejecución de las excavaciones o utilización de equipo inadecuado; queda entendido que no recibirá ningún pago adicional o compensación por la ejecución de los rellenos de las sobre excavaciones ni por el suministro de la mano de obra, materiales y todos los elementos que sean necesarios para ejecutarlo satisfactoriamente, ya que será de su responsabilidad tomar las precauciones necesarias para que las excavaciones se ajusten a las líneas del proyecto.

04.01.02 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

- (a) Proveniente de excedentes de corte a depósitos de desechos.
- (b) Escombros a ser depositados en los lugares de Depósitos de Desechos.
- (c) Proveniente de excedentes de corte transportados para uso en terraplenes y subbases.
- (d) Proveniente de derrumbes, excavaciones para estructuras y otros.
- (e) Proveniente de canteras para terraplenes, subbases, bases, sellos y tratamiento superficiales.

04.02 OBRAS DE CONCRETO

04.02.01 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Los trabajos consisten en el suministro, carga, transporte, descarga de los materiales, agua, mano de obra, uso de equipos adecuados para la correcta ejecución de los trabajos para tener un control de calidad de acuerdo las normas de concretos y especificaciones ejecutivas del presente proyecto.

La dosificación será de acuerdo a las Normas del ACI, tal como se detalla en los análisis de Costos Unitarios para este tipo de concreto.

El concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ se obtiene de la mezcla de arena gruesa, cemento, agua y piedra zarandeada de $\frac{3}{4}$ "; Es el concreto armado para la conformación de superficies rígidas que soportan considerables cargas concentradas y que requiere el uso de encofrados para su fundición.

Materiales:

Todos los tipos de concreto a menos que se especifique otra cosa usarán:

Cemento Pórtland Normal Tipo I:

Agua

Arena Gruesa

Piedra Zarandeada

Equipos

En esta partida se utilizará los equipos indispensables como las herramientas manuales, vibrador de concreto de 4 HP, mezcladora de concreto tipo trompo de 9 p3.

04.02.02 EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON $C^\circ F'C=140 \text{ kg/cm}^2 + 70\% \text{ PM}$.

Comprende el suministro de mano de obra, herramientas, materiales y equipo necesario para la preparación, transporte, vaciado y acabado del asentado de piedra y emboquillado con concreto $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ de 0.20 m de espesor, de acuerdo a lo señalado en los planos, especificaciones técnicas, o a lo indicado por la Supervisión. Incluye el transporte de los materiales requeridos hasta el pie de obra.

Ejecución

Esta partida se refiere a la colocación de piedra asentada y emboquillada en concreto $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ con espesor de 0.25 m indicados en los planos. Antes de empezar la ejecución de la partida debe nivelarse el terreno en el ancho indicado en los planos.

La piedra de la cantera deberá ser rocas sanas, densas y resistentes a la destrucción de los agentes atmosféricos, sin grietas, ni defectos. Las piedras serán de granito o cantos rodados, de tamaño de piedra 6 pulgadas ó 15 cm.

El asentado de las piedras se hará en capas horizontales de acuerdo a lo indicado en los planos. Se buscará la forma de asegurar un amarre seguro entre las piedras a fin de evitar deslizamientos, rellenándose con piedras pequeñas los espacios vacíos dando así rigidez y estabilidad.

Antes de la colocación, cada piedra deberá ser lavada para que quede libre de polvo y materiales extraños. Asimismo, la superficie del terreno que recibirá el emboquillado deberá ser firme y nivelada y será humedecida completamente antes de iniciar el trabajo. Deberá evitarse el formar planos de fractura, colocando las piedras en disposición de tresbolillo.

La albañilería de piedra tendrá un espesor de 0.25 m según lo indicado en planos, que estará conformado por piedras de 0.15 m asentado sobre una capa de concreto $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ de 0.05 m, emboquillado con el mismo concreto. El acabado de la superficie debe ser rugosa quedando las piedras caravistas con un sobresaliente de 1.5 cm en promedio

04.02.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes de encofrados requeridos según la forma, dimensiones y acabados de los diferentes elementos de concreto simple o armado, que se encuentran en contacto con la cara interna o cara externa de los muros de las estructuras, según sea el caso, y de acuerdo a lo indicado en los planos o a las órdenes del Supervisor. Asimismo,

comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida. Incluye el transporte de los materiales requeridos hasta el pie de obra.

Ejecución

La ejecución del encofrado y desencofrado de las estructuras proyectadas se realizará conforme a las Especificaciones Técnicas Generales, a las indicaciones de las presentes especificaciones y de los planos o lo autorizado por el Supervisor.

Los encofrados deberán ajustarse a la configuración líneas de elevación y dimensiones que tendrá el elemento de concreto por vaciar y según lo indiquen los planos. Serán construidos de manera tal que permitan obtener superficies expuestas de concreto, con textura uniforme, libre de aletas, salientes u otras irregularidades y defectos que se consideren impropios para este tipo de trabajo.

Los encofrados deberán ser adecuadamente fuertes, rígidos y durables, para soportar todos los esfuerzos que se le impongan, y para permitir todas las operaciones incidentales al vaciado y compactación del concreto, sin sufrir ninguna deformación, flexión o daños que podrían afectar la calidad del trabajo del concreto. Los encofrados para las superficies de concreto que estarán expuestas a la vista deberán ser, cuando sea practicable, construidos de tal manera que las marcas dejadas por el encofrado sean simétricas, y se conformen a las líneas generales de la estructura. No será permitida la utilización de pequeños paneles de encofrados que resulten en trabajos de "parchados".

Los encofrados serán construidos, de manera que no se escape el mortero por las uniones en la madera o metal cuando el concreto sea vaciado. Cualquier calafateo que sea necesario, será efectuado con materiales aprobados. Sólo se permitirá el parchado de huecos cuando lo apruebe la Supervisión. Se proveerán aberturas adecuadas en los encofrados para la inspección y limpieza, para la colocación y compactación de concreto, y para el formado y procesamiento de juntas de construcción. Las aberturas temporales ubicadas para los efectos de

construcción, serán enmarcadas nítidamente, dejando una provisión para las llaves cuando sea necesario.

El diseño e ingeniería de los encofrados, así como su construcción será de responsabilidad plena del Ingeniero Residente; será diseñado para las cargas y presiones laterales indicadas, así como para las cargas de viento especificadas por la carga reinante en el área, en caso sea necesario. Asimismo, el encofrado será construido para asegurar que la superficie de concreto cumpla las tolerancias de las Especificaciones ACI-347 "Práctica recomendada para encofrados de concreto".

Desencofrado: Los encofrados deberán ser retirados después que el concreto haya adquirido la resistencia necesaria para soportar su peso propio y las cargas vivas a que pudiera estar sujeto. El tiempo de desencofrado será fijado en función de la resistencia requerida, del comportamiento estructural de la obra y de la experiencia del ingeniero residente, quién asumirá la plena responsabilidad sobre estos trabajos.

El tiempo mínimo que deben permanecer encofrados los siguientes elementos estructurales, es el siguiente:

Muros de sostenimiento sin relleno	24 hrs.
Muros de sostenimiento con relleno	7 días

En casos especiales, el Supervisor podrá ordenar que los encofrados permanezcan en su posición más del tiempo aquí señalado por razones justificadas. Cualquier daño causado al concreto en el desencofrado, será reparado a satisfacción de la Supervisión.

04.03 COLOCACION DE ALCANTARILLAS

04.03.01 ALCANTARILLA TMC Ø=36" C=12 R=10 m/día

Medición

La cantidad que será pagada bajo este ITEM será el número de metros lineales TMC ø36" C=12 R=10 M/DIA terminado y aprobado

Pago

El área determinada como se indica será pagada conforme al precio unitario por metro lineal de Alcantarilla este precio y pago constituirá compensación completa por los tubos de TMC 0=36", colocado de todo material adicional mano de obra herramientas y gastos imprevistos necesarios para completar el ITEM.

04.04 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

04.04.01 TARRAJEO MEZCLA 1:3

El trabajo comprende todos aquellos revoques constituidos por una sola capa de mortero, pero aplicada en dos etapas. En la primera llamada pañeteo, se proyecta simplemente el mortero sobre el paramento, ejecutando previamente las cintas o maestras encima de las cuales se corre una regla; luego cuando el pañeteo ha endurecido se aplica la segunda etapa, para obtener una superficie plana y acabada.

Se emplearán clavos para madera c/c 3", arena fina, cemento portland, madera escogida para reglas (Tornillo), madera andamiaje y herramientas manuales.

Ejecución

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

La mezcla de mortero será de la siguiente proporción: Mortero de cemento – arena para pañeteo, proporción: 1:3, estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar vacíos interiores y obtener una capa no mayor de 1.5 cm., dependiendo de la uniformidad de los muros.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebraduras, eflorescencias o defectos.

Los tubos de instalación empotrados deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras

sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

El frotachado será ejecutado previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4% la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

04.04.02 PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS

Se ejecutará de acuerdo a lo especificado en lo que corresponde a pinturas, es responsabilidad de la supervisión el estricto cumplimiento de estas especificaciones.

Esta sección incluye todos los trabajos de pintura y acabados como se indica en Planos o aquí se especifica, y los trabajos razonablemente necesarios estén o no indicados o especificados ya que es responsabilidad del contratista.

Alcance y Medición de Partida Badenes

Este rubro comprende la medición de las actividades de Badenes de un mejoramiento de camino vecinal:

05 BADENES

05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

05.01.01 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO

Comprende el suministro de la mano de obra, herramientas, equipos livianos y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar el corte o excavación de la zanja para la estructura, hasta las líneas que definen el nivel de la excavación, según lo indicado en los planos o lo ordenado por la Supervisión.

Para la excavación de la estructura, o la sección que alojará la obra de arte, el Contratista empleará el procedimiento constructivo más conveniente, de acuerdo

al material de excavación del terreno. Antes de iniciar la excavación se requiere la aprobación del Supervisor, de los trabajos de replanteo del trazo y niveles efectuados por el Contratista.

La excavación se efectuará en forma manual y comprende aquellos depósitos cuya excavación o remoción sólo requiere el empleo herramientas manuales (pico, lampa, barretilla, etc.) y no requieren el uso de procedimientos especiales para su extracción; se incluyen las tierras de cultivo, arenas, limos, arcillas y las piedras hasta de treinta (30) centímetros de diámetro, así como cualquier combinación de dichos materiales. El material proveniente de las excavaciones podrá ser reutilizado y el excedente de la excavación será eliminado lateralmente, esparciéndolo de modo que no se conformen acumulaciones.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su costo las cavidades que quedan como consecuencia de la sobre-excavación ocasionados por deficiente ejecución de las excavaciones o utilización de equipo inadecuado; queda entendido que no recibirá ningún pago adicional o compensación por la ejecución de los rellenos de las sobre excavaciones ni por el suministro de la mano de obra, materiales y todos los elementos que sean necesarios para ejecutarlo satisfactoriamente, ya que será de su responsabilidad tomar las precauciones necesarias para que las excavaciones se ajusten a las líneas del proyecto.

05.01.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=50 m.

Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

- (a) Proveniente de excedentes de corte a depósitos de deshechos.
- (b) Escombros a ser depositados en los lugares de Depósitos de Deshechos.
- (c) Proveniente de excedentes de corte transportados para uso en terraplenes y subbases.
- (d) Proveniente de derrumbes, excavaciones para estructuras y otros.
- (e) Proveniente de canteras para terraplenes, subbases, bases, sellos y tratamiento superficiales.

05.02 CONCRETO SIMPLE

05.02.01 CONCRETO CICLOPEO $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ + 30% P.M. DOSIFICADO

Comprende el suministro de mano de obra, herramientas, materiales y equipo necesario para la preparación, transporte, vaciado y acabado del asentado de piedra y emboquillado con concreto $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ de 0.20 m de espesor, de acuerdo a lo señalado en los planos, especificaciones técnicas, o a lo indicado por la Supervisión. Incluye el transporte de los materiales requeridos hasta el pie de obra.

Ejecución

Esta partida se refiere a la colocación de piedra asentada y emboquillada en concreto $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ con espesor de 0.25 m indicados en los planos. Antes de empezar la ejecución de la partida debe nivelarse el terreno en el ancho indicado en los planos.

La piedra de la cantera deberá ser rocas sanas, densas y resistentes a la destrucción de los agentes atmosféricos, sin grietas, ni defectos. Las piedras serán de granito o cantos rodados, de tamaño de piedra 6 pulgadas ó 15 cm.

El asentado de las piedras se hará en capas horizontales de acuerdo a lo indicado en los planos. Se buscará la forma de asegurar un amarre seguro entre las piedras a fin de evitar deslizamientos, rellenándose con piedras pequeñas los espacios vacíos dando así rigidez y estabilidad.

Antes de la colocación, cada piedra deberá ser lavada para que quede libre de polvo y materiales extraños. Asimismo, la superficie del terreno que recibirá el emboquillado deberá ser firme y nivelada y será humedecida completamente antes de iniciar el trabajo. Deberá evitarse el formar planos de fractura, colocando las piedras en disposición de tresbolillo.

La albañilería de piedra tendrá un espesor de 0.25 m según lo indicado en planos, que estará conformado por piedras de 0.15 m asentado sobre una capa de concreto $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ de 0.05 m, emboquillado con el mismo concreto. El

acabado de la superficie debe ser rugosa quedando las piedras caravistas con un sobresaliente de 1.5 cm en promedio

05.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes de encofrados requeridos según la forma, dimensiones y acabados de los diferentes elementos de concreto simple o armado, que se encuentran en contacto con la cara interna o cara externa de los muros de las estructuras, según sea el caso, y de acuerdo a lo indicado en los planos o a las órdenes del Supervisor. Asimismo, comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida. Incluye el transporte de los materiales requeridos hasta el pie de obra.

Ejecución

La ejecución del encofrado y desencofrado de las estructuras proyectadas se realizará conforme a las Especificaciones Técnicas Generales, a las indicaciones de las presentes especificaciones y de los planos o lo autorizado por el Supervisor.

Los encofrados deberán ajustarse a la configuración líneas de elevación y dimensiones que tendrá el elemento de concreto por vaciar y según lo indiquen los planos. Serán construidos de manera tal que permitan obtener superficies expuestas de concreto, con textura uniforme, libre de aletas, salientes u otras irregularidades y defectos que se consideren impropios para este tipo de trabajo.

Los encofrados deberán ser adecuadamente fuertes, rígidos y durables, para soportar todos los esfuerzos que se le impongan, y para permitir todas las operaciones incidentales al vaciado y compactación del concreto, sin sufrir ninguna deformación, flexión o daños que podrían afectar la calidad del trabajo del concreto. Los encofrados para las superficies de concreto que estarán expuestas a la vista deberán ser, cuando sea practicable, construidos de tal manera que las marcas dejadas por el encofrado sean simétricas, y se conformen a las líneas generales de la estructura. No será permitida la utilización de pequeños paneles de encofrados que resulten en trabajos de "parchados".

Los encofrados serán construidos, de manera que no se escape el mortero por las uniones en la madera o metal cuando el concreto sea vaciado. Cualquier calafateo que sea necesario, será efectuado con materiales aprobados. Sólo se permitirá el parchado de huecos cuando lo apruebe la Supervisión. Se proveerán aberturas adecuadas en los encofrados para la inspección y limpieza, para la colocación y compactación de concreto, y para el formado y procesamiento de juntas de construcción. Las aberturas temporales ubicadas para los efectos de construcción, serán enmarcadas nítidamente, dejando una provisión para las llaves cuando sea necesario.

El diseño e ingeniería de los encofrados, así como su construcción será de responsabilidad plena del Ingeniero Residente; será diseñado para las cargas y presiones laterales indicadas, así como para las cargas de viento especificadas por la carga reinante en el área, en caso sea necesario. Asimismo, el encofrado será construido para asegurar que la superficie de concreto cumpla las tolerancias de las Especificaciones ACI-347 "Práctica recomendada para encofrados de concreto".

Desencofrado: Los encofrados deberán ser retirados después que el concreto haya adquirido la resistencia necesaria para soportar su peso propio y las cargas vivas a que pudiera estar sujeto. El tiempo de desencofrado será fijado en función de la resistencia requerida, del comportamiento estructural de la obra y de la experiencia del ingeniero residente, quién asumirá la plena responsabilidad sobre estos trabajos.

El tiempo mínimo que deben permanecer encofrados los siguientes elementos estructurales, es el siguiente:

Muros de sostenimiento sin relleno	24 hrs.
Muros de sostenimiento con relleno	7 días

En casos especiales, el Supervisor podrá ordenar que los encofrados permanezcan en su posición más del tiempo aquí señalado por razones justificadas. Cualquier daño causado al concreto en el desencofrado, será reparado a satisfacción de la Supervisión.

05.03 CONCRETO ARMADO

05.03.01 CONCRETO f 'c=210 kg/cm²

Los trabajos consisten en el suministro, carga, transporte, descarga de los materiales, agua, mano de obra, uso de equipos adecuados para la correcta ejecución de los trabajos para tener un control de calidad de acuerdo las normas de concretos y especificaciones ejecutivas del presente proyecto.

La dosificación será de acuerdo a las Normas del ACI, tal como se detalla en los análisis de Costos Unitarios para este tipo de concreto.

El concreto f'c = 210 kg/cm² se obtiene de la mezcla de arena gruesa, cemento, agua y piedra zarandeada de ¾"; Es el concreto armado para la conformación de superficies rígidas que soportan considerables cargas concentradas y que requiere el uso de encofrados para su fundición.

Materiales:

Todos los tipos de concreto a menos que se especifique otra cosa usarán:

Cemento Pórtland Normal Tipo I:

Agua

Arena Gruesa

Piedra Zarandeada

Equipos

En esta partida se utilizará los equipos indispensables como las herramientas manuales, vibrador de concreto de 4 HP, mezcladora de concreto tipo trompo de 9 p3.

05.03.02 ACERO Fy=4200 kg/cm² GRADO 60

Consiste en realizar las operaciones necesarias para cortar, doblar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere para la conformación de elementos de concreto armado de las diferentes estructuras.

El trabajo consiste, en el suministro, carga, traslado, descarga de los materiales, mano de obra, uso de equipos adecuados para la correcta ejecución de los trabajos y tener posteriormente un control de calidad de los trabajos en acero de acuerdo a las normas y especificaciones del Proyecto.

Ejecución

El acero a utilizarse estará libre de toda suciedad, escamas sueltas, pintura, herrumbre u otra sustancia que perjudique la adherencia con el concreto.

Todas las varillas de refuerzo, se conformarán a los requisitos de las especificaciones ASTM A-615 para varillas de acero Grado 60. El acero deberá tener un límite de fluencia de 4,200 kg/cm² como mínimo.

Todos los detalles y habilitación, serán efectuados de acuerdo a la Especificación ACI-315 "Manual de Prácticas Normales para Detallar Estructuras de Concreto".

Las varillas de acero de refuerzo serán habilitadas en taller en el campo. El Contratista será el total y único responsable del detalle, suministro, doblado y colocación de todo el acero de refuerzo.

Durante la ejecución de los trabajos de acero se tomará en cuenta lo siguiente.

Doblado

Las varillas de refuerzo se cortarán y doblarán de acuerdo con los diseñado en los planos; el doblado debe hacerse en frío, no se deberá doblar ninguna varilla parcialmente embebida en el concreto; las varillas de 3/8", 1/2" y 5/8", se doblarán con un radio mínimo de 2 1/1 diámetro y las varillas de 3/4" y 1" su radio de curvatura será de 3 diámetros, no se permitirá el doblado ni enderezamiento de las varillas en forma tal que el material sea dañado.

Colocación

El armado y colocación será la indicada en planos; se verificará que los trabajos previos como replantillos, encofrados y otros se encuentren terminados, limpios y en estado adecuado para recibir el acero de refuerzo. Conforme al orden de ejecución de la estructura, se colocará y armará el acero de refuerzo, cuidando siempre de ubicar y asegurar el requerido para etapas posteriores, antes de los vaciados de las etapas previas.

Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el proceso de llenado del concreto, todas estas seguridades se ejecutarán con alambre negro N° 16.

Se tendrá especial cuidado en el control del espaciamiento mínimo entre varillas, en la distribución de estribos y en el orden de colocación en los lugares de cruces.

Igualmente deberá verificarse en la distribución y colocación de estribos, que los ganchos de estos, se ubiquen en forma alternada.

Empalmes:

La longitud de los traslapes para barras no será menor de 36 diámetros ni menor de 30 cm. Para barras lisas será el doble del que se use para las corrugadas.

Recubrimientos:

Durante armado del fierro, se preverán los recubrimientos mínimos para concreto armado y fierro en obra.

Denominación	Recubrimiento mínimo (mm.)
Concreto en contacto con el suelo y permanentemente expuesto a él	70
b) Concreto expuesto al suelo o a la acción del clima:	
Varillas de 18 mm. y mayores	50
Varillas y alambres de 16 mm. y menores	40
Concreto no expuesto a la acción del clima ni en contacto con el suelo	
Losas, muros, nervaduras	40
- Varillas mayores de 36 mm.	20
- Varillas de 36 mm y menores	
Vigas y columnas	40
- Refuerzo principal, anillos, estribos, espirales	
Cascarones y placas plegables	20
- Varillas de 18 mm y mayores	15
- Varillas y alambres de 16 mm y menores	

Tolerancia:

Las varillas para el refuerzo del concreto tendrán cierta tolerancia en más ó menos; pasada la cual no puede ser aceptado su uso.

a) Tolerancia para su fabricación:

- En longitud de corte ± 2.5 cm.
- Para estribos, espirales y soportes ± 1.2 cm.
- Para el doblado ± 1.2 cm.

b) Tolerancia para su colocación en Obra:

- Cobertura de concreto a la superficie ± 6 mm.
- Espaciamiento entre varillas ± 6 mm.
- Varillas superiores en losas y vigas ± 6 mm.
- Secciones de 20 cm de profundidad ó menos ± 6 mm
- Secciones de + de 20 cm de profundidad ± 1.2 cm.
- Secciones de + de 60 cm de profundidad ± 2.5 cm.

c) La ubicación de las varillas desplazadas a más de un diámetro de su posición o la suficiente para exceder a esta tolerancia, para evitar la interferencia con otras varillas de refuerzo, conduit ó materiales empotrados está supeditada a la autorización del Supervisor de Obra.

05.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y la ejecución de las operaciones necesarias para construir los moldes de encofrados requeridos según la forma, dimensiones y acabados de los diferentes elementos de concreto simple o armado, que se encuentran en contacto con la cara interna o cara externa de los muros de las estructuras, según sea el caso, y de acuerdo a lo indicado en los planos o a las órdenes del Supervisor. Asimismo, comprende el retiro de dichos moldes después que el concreto haya adquirido la consistencia requerida. Incluye el transporte de los materiales requeridos hasta el pie de obra.

Ejecución

La ejecución del encofrado y desencofrado de las estructuras proyectadas se realizará conforme a las Especificaciones Técnicas Generales, a las indicaciones

de las presentes especificaciones y de los planos o lo autorizado por el Supervisor.

Los encofrados deberán ajustarse a la configuración líneas de elevación y dimensiones que tendrá el elemento de concreto por vaciar y según lo indiquen los planos. Serán construidos de manera tal que permitan obtener superficies expuestas de concreto, con textura uniforme, libre de aletas, salientes u otras irregularidades y defectos que se consideren impropios para este tipo de trabajo.

Los encofrados deberán ser adecuadamente fuertes, rígidos y durables, para soportar todos los esfuerzos que se le impongan, y para permitir todas las operaciones incidentales al vaciado y compactación del concreto, sin sufrir ninguna deformación, flexión o daños que podrían afectar la calidad del trabajo del concreto. Los encofrados para las superficies de concreto que estarán expuestas a la vista deberán ser, cuando sea practicable, construidos de tal manera que las marcas dejadas por el encofrado sean simétricas, y se conformen a las líneas generales de la estructura. No será permitida la utilización de pequeños paneles de encofrados que resulten en trabajos de "parchados".

Los encofrados serán construidos, de manera que no se escape el mortero por las uniones en la madera o metal cuando el concreto sea vaciado. Cualquier calafateo que sea necesario, será efectuado con materiales aprobados. Sólo se permitirá el parchado de huecos cuando lo apruebe la Supervisión. Se proveerán aberturas adecuadas en los encofrados para la inspección y limpieza, para la colocación y compactación de concreto, y para el formado y procesamiento de juntas de construcción. Las aberturas temporales ubicadas para los efectos de construcción, serán enmarcadas nítidamente, dejando una provisión para las llaves cuando sea necesario.

El diseño e ingeniería de los encofrados, así como su construcción será de responsabilidad plena del Ingeniero Residente; será diseñado para las cargas y presiones laterales indicadas, así como para las cargas de viento especificadas por la carga reinante en el área, en caso sea necesario. Asimismo, el encofrado será construido para asegurar que la superficie de concreto cumpla las tolerancias

de las Especificaciones ACI-347 "Práctica recomendada para encofrados de concreto".

Desencofrado: Los encofrados deberán ser retirados después que el concreto haya adquirido la resistencia necesaria para soportar su peso propio y las cargas vivas a que pudiera estar sujeto. El tiempo de desencofrado será fijado en función de la resistencia requerida, del comportamiento estructural de la obra y de la experiencia del ingeniero residente, quién asumirá la plena responsabilidad sobre estos trabajos. El tiempo mínimo que deben permanecer encofrados los siguientes elementos estructurales, es el siguiente:

Muros de sostenimiento sin relleno	24 hrs.
Muros de sostenimiento con relleno	7 días

En casos especiales, el Supervisor podrá ordenar que los encofrados permanezcan en su posición más del tiempo aquí señalado por razones justificadas. Cualquier daño causado al concreto en el desencofrado, será reparado a satisfacción de la Supervisión.

Manual de Rendimientos Mínimos y Promedios de Mano de Obra en Lima

El Manual de Rendimientos Mínimos de Mano de Obra de las provincias de Lima y Callao ha sido tomado de la Resolución Ministerial N° 175 del 09 de abril de 1968 del Ministerio de Vivienda y Construcción. Dicha Resolución Ministerial define el estándar mínimo que debe realizar un operario promedio en una jornada de ocho horas.

El estándar de Rendimientos Promedio corresponde a una recomendación de la Cámara Peruana de los Constructores CAPECO para las empresas afiliadas. Ambos estándares son aplicables a las provincias de Lima y Callao del Departamento de Lima.

En este manual se define además el número de hombres de una cuadrilla y las herramientas que suelen usarse comúnmente para realizar los trabajos.

Factores de Afectación de los Rendimientos y Consumos de Mano de Obra.

En construcción civil el rendimiento se mide en hora hombre (HH), lo cual es el trabajo realizado por un hombre en el tiempo de una hora. De acuerdo a ley el número de horas de trabajo a la semana es de 48 horas y generalmente para los trabajadores de construcción civil se ha fijado que realicen el trabajo 8 horas y media de lunes a viernes y 5 horas y media el día sábado.

El rendimiento de mano de obra, es la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hh (unidad de medida de la actividad por hora hombre). Es decir, la relación entre la cantidad de obra realizada por la mano de obra, y el tiempo empleado para ello, determina el rendimiento para cada partida.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Número de Obreros} \times 8 \text{ Horas}}{\text{Hora Hombre}}$$

Donde:

H.H. = Hora Hombre.

N = Cantidad de trabajadores de una categoría.

8 = Horas de trabajo diario (01 jornal)

R = Rendimiento diario.

Según, en su investigación Análisis de rendimientos y consumo de Mano de Obra en actividades de construcción:

El rendimiento de la mano de obra se ve afectado por una serie de factores a lo largo de la obra, algunos de estos pueden preverse desde el mismo momento en que se elabora el presupuesto, de acuerdo al estudio detallado de los planos de proyecto. Aun así, muchos solo se aprecian durante el desarrollo de la obra, por lo cual es importante tomar medidas correctivas al respecto. (Botero Botero, Luis Fernando, 2002, p. 12)

Cada proyecto de construcción difiere y se realiza en diversas condiciones, derivándose en diferentes factores que influyen positiva o negativamente en los rendimientos y consumos de mano de obra, como se dijo anteriormente, los cuales se pueden agrupar bajo 6 categorías como se muestra en la siguiente tabla sin ningún orden de importancia. (Botero Botero, Luis Fernando, 2002, p.11)

Tabla N° 01. Factores que afectan el rendimiento o consumo de Mano de Obra:

- 1.- Economía General.
- 2.- Aspectos Laborales.
- 3.- Clima.
- 4.- Actividad.
- 5.- Equipamiento.
- 6.- Trabajador.

1. Economía General

- Disponibilidad de mano de obra, en los casos de actividades que requieran personal calificado (oficiales de construcción)
- Disponibilidad de supervisores (maestros y residentes de obra)
- Disponibilidad de insumos

2. Aspectos Laborales

- **Tipo de contrato.** A destajo favorece considerablemente el rendimiento obtenido.
- **Sindicalismo.** Obreros sindicalizados, influye negativamente en el rendimiento de la mano de obra.

- **Incentivos.** La asignación de tareas o labores a destajo con recompensas por la labor cumplida, favorece el mejoramiento de la productividad de la mano de obra.
- **Salarios o pago por labores a destajo.** La justa remuneración por la labor realizada, motiva al obrero a aumentar la productividad de la mano de obra.
- **Ambiente de trabajo.** Las relaciones cordiales entre compañeros y entre personal obrero y jefes, sumado a un ambiente de trabajo con condiciones en las que se tengan en cuenta el factor humano, garantizan un mayor desempeño de la mano de obra.
- **Seguridad social.** La tranquilidad ofrecida por un sistema de seguridad social que cubra al trabajador y su familia, incentiva el rendimiento de la mano de obra.
- **Seguridad industrial.** La implementación y desarrollo de programas de seguridad industrial en los sitios de trabajo, disminuyen los riesgos que afectan negativamente la productividad de la mano de obra.

3. **Clima**

- **Estado del tiempo.** Condiciones favorables del estado del tiempo en el momento de realizar las actividades, influyen positivamente en la obtención de mejores rendimientos.
- **Temperatura.** El exceso de calor afecta el desempeño del obrero
- **Condiciones del suelo.** Las lluvias ocasionan condiciones críticas del estado del suelo donde las cuadrillas realizan las actividades, viéndose afectadas negativamente en su desempeño bajo condiciones críticas.

- **Cubierta.** Los factores negativos de la condición del tiempo, pueden ser mitigados si se realizan las actividades bajo cubierta, en cuyo caso se favorece el rendimiento de la mano de obra

4. **Actividad**

- **Grado de dificultad.** La productividad se ve afectada al tener actividades con un alto grado de dificultad.
- **Riesgo.** El peligro al cual se ve sometido el obrero al realizar ciertas actividades, disminuye su rendimiento.
- **Discontinuidad.** Las interferencias e interrupciones en la realización de las actividades, disminuye la productividad de la mano de obra.
- **Orden y aseo.** El rendimiento se ve favorecido con sitios de trabajos limpios y organizados.
- **Actividades predecesoras.** La calidad de la superficie o sitio de trabajo sobre la que se realizará una actividad, afecta los rendimientos de mano de obra.
- **Tipicidad.** Los rendimientos se ven afectados positivamente si existe un alto número de repeticiones de actividades iguales, ya que facilita al obrero desarrollar una curva de aprendizaje.

5. **Equipamiento**

- **Herramienta.** La calidad, estado y adecuación a la operación realizada, afecta el rendimiento.
- **Equipo.** El estado y la disponibilidad del mismo facilita la ejecución de las diferentes actividades. La oportunidad en el mantenimiento de equipos y herramientas afectan la productividad.

- **Suministro.** Disponer oportunamente del equipo y herramienta adecuada favorecen un alto desempeño del operario.
 - **Elementos de protección.** Debe considerarse como parte del equipamiento, todos aquellos elementos de protección personal tendientes a garantizar la seguridad industrial, que como se dijo anteriormente, facilita la realización de actividades.
6. **Supervisión** La calidad y experiencia del personal utilizado en la supervisión de las operaciones en la obra, influye considerablemente en la productividad esperada. Los siguientes factores que deben tenerse en cuenta son:
- **Criterios de aceptación.** El contar con criterios definidos de aceptación o rechazo de las diferentes actividades.
 - **Instrucción.** Al personal capacitado y con instrucciones claras, se le facilita la realización de las actividades.
 - **Seguimiento.** El grado de supervisión en las diferentes etapas del proceso, facilita una mejor productividad.
 - **Supervisor.** La idoneidad, experiencia y relación del maestro en relación con los obreros que supervisan, son factores que favorecen el desempeño del operario.
 - **Gestión de calidad.** El desarrollo e implementación de sistemas de gestión de calidad en las empresas y su aplicación en los proyectos, crean el ambiente propicio para un aumento en la productividad.

7. Trabajador

Los aspectos personales del operario deben considerarse, ya que afectan su desempeño. Los factores son los siguientes:

- **Situación personal.** La tranquilidad del trabajador y de su grupo familiar, generan un clima propicio para la realización de las actividades. Definir políticas de recursos humanos y apoyo al trabajador, traerá como consecuencia efectos positivos sobre el rendimiento de la mano de obra.

- **Ritmo de trabajo.** El trabajo exigente y continuo agota naturalmente a los seres humanos. Se requiere definir políticas sobre descansos que garanticen un normal rendimiento del trabajador en sus actividades.
- **Habilidad.** Algunos obreros poseen o desarrollan habilidades del grado de capacitación alcanzado, favoreciendo la ejecución de las actividades y consecuentemente aumentando su productividad.
- **Conocimientos.** El nivel de capacitación alcanzado, así como su posibilidad de mejorarlo, favorecen en alto grado la mayor eficiencia de su labor.
- **Desempeño.** Algunas personas no ponen todo de si en el desempeño de sus actividades. Esta situación debe ser controlable con un adecuado proceso de selección.
- **Actitud hacia el trabajo.** Se debe contar con trabajadores con actitudes positivas hacia la labor a realizar, para que dicha situación se refleje en un adecuado desempeño. Esta situación se logra con un buen sistema de selección de personal y con la existencia de buenas relaciones laborales.

Según Botero Botero, Luis Fernando (2002) en su investigación Análisis de rendimientos y consumo de Mano de Obra en actividades de construcción, nos presenta una tabla de clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra (p. 11).

Tabla N° 2. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra

Eficiencia en la Productividad	Rango
Muy Baja	10 – 40 %
Baja	41 – 60 %
Normal (Promedio)	61 – 80 %
Muy Buena	81 – 90 %
Excelente	91 – 100 %

Fuente: Estimator's general construction man hour manual, John S. Page Se considera como normal o promed

1.6.3. Definición de términos básicos

Para el desarrollo del presente trabajo es necesario definir conceptos básicos, los cuales comprenden la descripción de términos y expresiones con un lenguaje bastante comprensible.

Costos y Presupuestos de Obra.

Según Ramos Salazar (2004), en el libro Costos y Presupuestos aplicados a la Construcción de Obras Públicas y Privadas, nos indica que: “Costos y Presupuestos, son dos términos Públicas y Privadas estrechamente relacionados dado que no puede haber presupuesto sin costos; y un costo por si solo aplicado a una cantidad o metrado de determinada unidad constituye ya un presupuesto” (p.1).

Tipo de Costos.

- **Costos Directos:** Mano de Obra, Materiales y Equipo.
- **Costos Indirectos:** Gastos Generales y Utilidad.

Costos Directos.

Según Ramos Salazar (2004), en el libro Costos y Presupuestos aplicados a la Construcción de Obras Públicas y Privadas, nos indica que: “el Costo Directo es la suma de los costos de materiales, mano de obra (incluyendo leyes sociales), equipos, herramientas y todos los elementos necesarios para la ejecución de una obra” (p.1).

Metrados

Ramos Salazar (2004), en el libro Costos y Presupuestos aplicados a la Construcción de Obras Públicas y Privadas, nos indica que: “El Metrado es un proceso ordenado y sistemático de cálculo, cuya finalidad es determinar por partidas la cantidad de obra a ejecutar en un determinado proyecto” (p.1).

Análisis de Costos Unitarios

Claudet Marín (2002), en el libro Costos y Presupuestos aplicados a la Construcción de Obras Públicas y Privadas, nos indica que: “los Costos unitarios están definidos por la sumatoria siguiente: Mano de Obra + Materiales + Equipo/herramientas” (p.11).

Costos Indirectos

Claudet Marín (2002), en el libro Costos y Presupuestos aplicados a la Construcción de Obras Públicas y Privadas, define: “los Costos Indirectos como todos aquellos que no pueden aplicarse a una partida específica, sino tiene incidencia sobre todo el costo de la obra” (p.36).

Programación de Obra

En el libro Programación de Obra con MS Project, nos define:

La programación de la obra es como el resultado de la planificación del proyecto y en ella se detallan todas las tareas necesarias para concluir el proyecto en los plazos previstos al igual que las duraciones, los inicio, fin de cada tarea, los recursos, costos de cada actividad y tiene la finalidad de lograr el desarrollo óptimo de los trabajos al más bajo costo, empleando el menor tiempo posible y con el requerimiento mínimo de equipo y mano de obra. (Huerta Amoretti, Guillermo, 2012, p.11)

Edificación. - Según el Reglamento Nacional de Edificaciones actualizado, Norma G.040 (2019) “Es una obra de carácter permanente, cuyo destino es albergar actividades humanas. Comprende las actividades fijas y complementarias adscritas a ella” (p.21).

Entidad. -

En conformidad con el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado es el responsable de las modificaciones que ordena y aprueba en los proyectos, estudios, informe o similares o de aquellos cambios que se generen debido a la necesidad de la ejecución de los mismos. (Norma Técnica: Metrados para Obras de Edificación y Habitación Urbanas, 2010, p.5)

Expediente Técnico de Obra. - Según Norma Técnica: Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas (2010), lo define

Es el conjunto de documentos que comprende: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, presupuesto, análisis de precios unitarios, planos de ejecución de obra, calendario de avance, fórmula polinómica y si el caso lo requiere, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental u otros complementarios. (p.5)

Contratista. - Según el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado (2019), lo define como: “es el proveedor que celebra un contrato con una Entidad” (p.109).

Metrado. - Según el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado (2019), “es el cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar, según la medida establecida” (p.110).

Unidad de Medida. - Según la Norma Técnica: Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas (2010), “Es una cantidad estandarizada de una determinada magnitud física” (p.6).

Obra. - según el Reglamento de contrataciones del Estado (2019), lo define como “Construcción, reconstrucción, remodelación, demolición, renovación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, habilitaciones urbanas, estructuras, excavaciones, perforaciones, vías urbanas, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos” (p.1103).

Partida. - Según la Norma Técnica: Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas (2010), lo define como “Cada uno de los productos o servicios que conforman el presupuesto de una obra” (p.6).

Las partidas pueden jerarquizarse de la siguiente manera:

- **Partidas de Primer Orden**

Según la Norma Técnica: Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas (2010) indica “Agrupan partidas de características similares. Pueden ser llamadas Partidas Título” (p.6).

Partidas de Segundo Orden

La Norma Técnica: Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas, (2010) indica “Agrupan partidas genéricas, que nombran una labor en general o sin precisar detalle. Estas pueden ser llamadas partidas Sub-Títulos o Partidas Básicas” (p.6)

- **Partidas de Tercer Orden**

Según la Norma Técnica: Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas (2010) indica “Son partidas específicas que indican mayor precisión de trabajo. Estas pueden ser llamadas Partidas Básicas” (p.6)

- **Partidas de Cuarto Orden**

Según la Norma Técnica: Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas (2010) indica “Son partidas para casos excepcionales, de mayor especificidad” (p.6)

Costos Directos. - Según Claudet Marín (2002), señala que “los Costos Directos son aquellos que quedan inmersos en la obra. Estructuralmente este costo directo es el resultado de la multiplicación de los metrados por los costos unitarios” (p.1)

Aporte. - Claudet Marín (2002), indica que: “El aporte corresponde a la cantidad de recurso (mano de Obra, material y equipo) que se necesita para ejecutar una unidad de medida determinada (m3, m2, Kg, Ml, etc.)” (p.11)

Rendimiento. - Según Claudet Marín (2002), señala que “Para el caso de obras de construcción, el rendimiento podemos definirlo como la cantidad de

trabajo (por m³, m², Kg, Ml, etc.) que se obtiene de los recursos mano de Obra (por cuadrilla) y equipo (por jornada)” (p.11)

Presupuesto. -

Es la determinación del valor de una obra conocidos los siguientes parámetros: las partidas codificadas, los metrados de cada una de las partidas sustentados, los costos unitarios de cada una de las partidas revisados, los porcentajes de los gastos generales sustentados y Utilidad estimada y el Impuesto General a las Ventas. (Claudet Marín, Cesar, 2002, p.49)

Gastos generales. -

El artículo 2° del D.S. 011-79-VC del 1.3.79 define los gastos generales como aquellos que debe efectuar el contratista durante la construcción, derivados de la propia actividad empresarial del mismo, por lo cual no pueden ser incluidos dentro de las partidas de la obra. (Claudet Marín 2002, p.36)

DEFINICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

La productividad es la medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un producto específico dentro de un plazo establecido y con un estándar de calidad dado. (Serpell, 2002).

Es decir, la productividad comprende tanto la eficiencia como la efectividad, ya que de nada sirve producir muchos metros cuadrados de muros de albañilería si estos presentan serios problemas de calidad.

La productividad es lo que genera el trabajo, la producción por cada trabajador, la producción por cada hora trabajada o cualquier otro tipo de indicador de la producción en función del factor trabajo. Una productividad mayor, significa hacer más con la misma cantidad de recurso o hacer lo mismo con menos capital, menos trabajo Y en menor tiempo (Allmon, 2011)

El mejoramiento de la productividad se refiere al incremento de la producción por hora trabajado o por tiempo gastado. Como base fundamental para el mejoramiento de la productividad se encuentra los recursos humanos, ya que este recurso es el capital más importante y valioso de toda la empresa (Niebel, 2001).

Productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenidos por un sistema productivo y los recursos reales utilizados para lograr dicha producción. También es la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos. Cuanto menos sean los recursos y el tiempo necesario para obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema (D. Felipe, 2012).

Luego decimos que la productividad es la relación de la cantidad de obra ejecutada con efectividad, y con un estándar de calidad y tiempo. Por tanto, la productividad se resume en la optimización de los recursos (mano de obra, materiales, equipos, tiempo y dinero).

Mejorar la productividad es clave para mejorar el nivel de vida de la sociedad, ya que repercute en más potencial de incrementar los sueldos y más rentabilidad para el capital invertido, que incentiva cada vez más la inversión, el crecimiento de empleo y el crecimiento de la economía. El incremento de la productividad impulsa el crecimiento de la economía.

Por todas estas razones, la importancia de la productividad y de la necesidad de ver medidas que la mejore.

Debemos buscar siempre una mayor productividad; Es decir realizar la mayor cantidad de producción con menos capital, menos esfuerzo, con menor número de mano de obra y en el menor tiempo posible.

PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN CIVIL

Actualmente, la construcción es el sector que más contribuye con el crecimiento económico del país, cuando la producción en el sector construcción aumenta, los factores económicos como el Producto Bruto Interno(PBI) y el sector comercio suben. Por otro lado, cuando la construcción sufre una desaceleración, el crecimiento económico también se estanca. Una forma de explicar esto es debido al gran alcance económico y social que tiene la construcción en otros ámbitos. Citando un ejemplo sencillo, cuando un obrero recibe su salario, tiene mayor poder adquisitivo y para adquirir mejores productos como: Viajes, mejores productos para la alimentación, comprar celular sofisticado, educar a los hijos en la mejor universidad y otros. Es decir, el dinero se invierte de diferentes formas y así se mejora la vida personal, familiar y empresarial.

Según el ingeniero Carlos Artiach Quintana, existen cinco (5) principales factores del crecimiento económico citado por: (Buleje Revilla,E., 2012)

- ♣ El capital humano
- ♣ El capital físico (Dinero)
- ♣ La tecnología
- ♣ Recursos Naturales
- ♣ Eficiencia en la administración de los recursos

El sector de construcción abarca los cinco factores señalados.

TIPOS DE PRODUCTIVIDAD SEGÚN LOS RECURSOS

a) PRODUCTIVIDAD DE LOS MATERIALES

En toda construcción es importantísimo; una buena y correcta utilización de los materiales evitando todo tipo de pérdidas.

b) PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA

Es un factor muy delicado, complejo y crítico, ya que es el recurso que generalmente fija el ritmo de trabajo en la construcción y del cual depende en gran medida, la productividad de otros recursos (Serpell, 2002).

En este caso en particular debido a la relevancia de este tipo de productividad, es necesario que estén presentes tres elementos básicos para que esta sea productiva:

El obrero debe "**DESEAR**" realizar un buen trabajo, lo que está relacionado con la motivación y satisfacción en el trabajo

El obrero debe "**SABER**" hacer un buen trabajo, lo que tiene una relación con la capacitación y entrenamiento del mismo

El obrero debe "**PODER**" realizar un buen trabajo, lo que implica una administración eficiente y efectiva (Serpell, 2002).

c) PRODUCTIVIDAD DE LA MAQUINARIA

Este factor es muy importante por el alto costo de los equipos, por lo tanto, evitar las pérdidas en el uso de este tipo de recurso

LOS NUEVE HÁBITOS ÚTILES PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN TU EMPRESA

La capacitación en la empresa empieza por aprender a trabajar. Pero, ¿realmente tienes los conocimientos necesarios para enseñar a tus empleados no sólo a realizar sus labores sino a ser más productivos? La respuesta puede estar aquí.

a) APRENDER A TRABAJAR:

- 1) Al inicio del día, revisar la lista de pendientes del día anterior y agregar las nuevas actividades que hayan surgido durante la mañana.

- 2) Elegir aquellas acciones que requieren de solución inmediata. Subrayarlas con algún color llamativo (amarillo, por ejemplo).

- 3) Empezar a resolverlas: hacer la llamada telefónica, enviar el fax o el mensaje, llevar los papeles, salir a recoger la documentación, cualquier acción que implique la realización real, física, contundente de esa actividad.

- 4) Continuar con la siguiente actividad y empezar a solucionarla.

- 5) Ir agregando a la lista las nuevas actividades que vayan surgiendo durante el día y utilizar algún tipo de símbolo que nos ayude a identificar el grado de importancia o urgencia de cada una.

- 6) Al término del día, cerrar los asuntos terminados, archivar la documentación.

- 7) Antes de salir de la oficina, retomar el listado de la mañana y tachar aquellas actividades que ya se terminaron de realizar. Dejar la lista a la mano para iniciar al día siguiente.

8) Al término del día, la pila de papeles debe ser más pequeña que como estaba en la mañana cuando iniciamos las labores.

9) Es importante contar con una agenda, una libreta, un block, un reloj con alarma o cualquier otro artículo que nos facilite anotar y, posteriormente, recordar lo que tenemos pendiente. Es una fantasía el pensar que podemos recordarlo todo. No existe la “mala memoria” para un empresario; sólo existe la disciplina o la negligencia de apuntar los pendientes (Ideas para PYMES, 2015)

EFICACIA

Es la capacidad de escoger los objetivos apropiados, por ejemplo, elegir un producto, tecnología, que el cliente desea o necesita, o sabe cómo lo desea. Asimismo, es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción. No debe confundirse este concepto con el de eficiencia.

EFICIENCIA

Es la capacidad de hacer correctamente las cosas. Asimismo, es la habilidad de contar con algo o alguien para obtener un resultado. El concepto también suele ser equiparado con el de fortaleza o el de acción. La eficiencia, por lo tanto, está vinculada a utilizar los medios disponibles de manera racional para llegar a una meta. Se trata de la capacidad de alcanzar un objetivo fijado con anterioridad en el menor tiempo posible y con el mínimo uso posible de los recursos, lo que supone una optimización.

MEDICIÓN

Es el resultado de la acción de medir. Este verbo, con origen en el término latino metiri, se refiere a la comparación que se establece entre una cierta cantidad y su correspondiente unidad para determinar cuántas veces dicha unidad se encuentra contenida en la cantidad en cuestión.

OBRA

Es un bien producido o hecho por una persona o un grupo de personas. El concepto tiene varios usos y aplicaciones según el contexto. En nuestro caso, se

refiere a la obra como el edificio o la estructura en construcción y al lugar donde se está construyendo o arreglando algo.

PÉRDIDAS

Son las actividades que, produciendo un costo, ya sea directo o indirecto, no agregan valor ni avance a un proyecto.

PRODUCCIÓN

Hace referencia a la acción de generar (entendido como sinónimo de producir), al objeto producido, al modo en que se llevó a cabo el proceso o a la suma de los productos del suelo o de la industria. También, en el campo de la economía, la producción está definida como la creación y el procesamiento de bienes y mercancías. El proceso abarca la concepción, el procesamiento y la financiación, entre otras etapas. La producción constituye uno de los procesos económicos más importantes y es el medio a través del cual el trabajo humano genera riqueza.

PRODUCTIVIDAD

Es la relación existente entre lo producido y lo gastado; es decir, es el cociente entre la producción total y la suma de los recursos utilizados para lograr dicha producción (mano de obra, equipos, materiales, etc.). Medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un proyecto específico, dentro de un plazo establecido y con un estándar de calidad dado.

TRABAJO

Es la valoración del esfuerzo realizado por un ser humano. Dicho concepto se puede utilizar de dos maneras muy frecuentes. Así, por un lado, nos referimos a él como la acción que realiza una persona que se está ocupando de llevar a cabo una serie de tareas o actividades ya sea a nivel físico o bien intelectual. Y, por otro lado, utilizamos este mismo término para hacer referencia a toda ocupación que tiene un hombre o una mujer fuera de su hogar por la cual recibe una asignación económica mensual.

TRABAJO CONTRIBUTORIO

Trabajo de apoyo que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo, pero que no aportan valor. Ejemplo: Recibir o dar instrucciones, leer planos, transporte de materiales, limpieza, etc. Por ende, los tiempos que se usan en estas actividades son los tiempos contributorios (T.C).

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO

Cualquier actividad que no genera valor, y que cae directamente en la categoría de pérdida. Son actividades que no son necesarias y tienen un costo. Ejemplo: Esperas, descansos, trabajo rehecho, viajes, etc. Siendo los tiempos no contributorios (TNC).

TRABAJO PRODUCTIVO

Trabajo que aporta en forma directa a la producción. Ejemplo: Asentar ladrillos, vaciar concreto, Encofrados, habilitar y colocar acero, etc. Los tiempos que se usan para estas actividades, son los llamados tiempos productivos (TP).

1.7. Hipótesis

La ejecución del Proyecto de Investigación “**ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD Y RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE ALCANTARILLAS Y BADENES DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL PILLUANA – ZAPOTILLO - ALTO PALTACO, L= 32+167.78 Km. DISTRITO PILLUANA – TRES UNIDOS, PROVINCIA PICOTA, REGIÓN SAN MARTÍN**”, permitirá contar con rendimiento reales de alcantarillas y badenes en zona de selva y que más adelante deben ser utilizadas por los profesionales dedicados a la elaboración de Expedientes Técnicos.

1.8. Variables, Indicadores e Índices

1.8.1. Variable Independiente.

- Productividad y Rendimientos de mano de obra de las actividades de Alcantarillas y Badenes.

1.8.2. Variable dependiente.

Análisis de la Productividad y Rendimiento de Mano de Obra del proyecto:
**“MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL PILLUANA – ZAPOTILLO - ALTO
PALTAICO, L= 32+167.78 Km. DISTRITO PILLUANA – TRES UNIDOS,
PROVINCIA PICOTA, REGIÓN SAN MARTÍN”**

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

2.1.1. Tipo de Investigación:

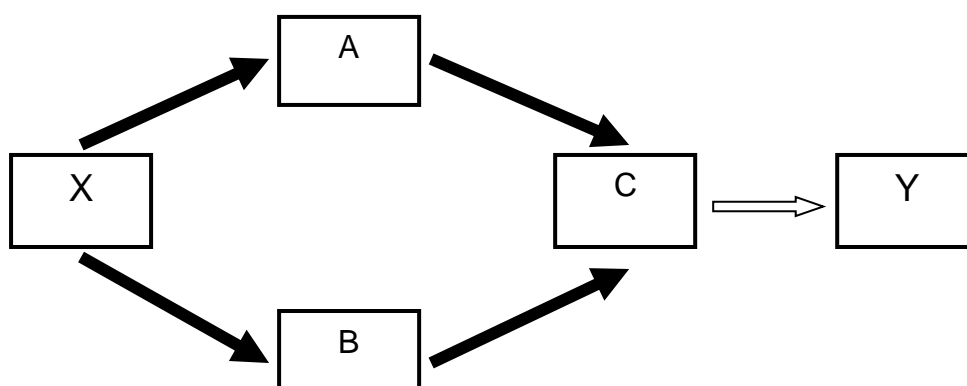
La investigación a realizar es de tipo cuantitativa, porque se usará herramientas (formatos) para obtener los resultados esperados.

2.1.2. Diseño de la Investigación:

La investigación pertenece a un diseño no experimental de tipo cuantitativo.

La presente investigación se realizará en Gabinete y en el campo.

El diseño de investigación es el siguiente:



X: Situación inicial problematizada que requiere la intervención de estudio.

A: Productividad y Rendimiento de mano de Obra de la Actividad de Alcantarillas.

B: Productividad y Rendimiento de mano de Obra de la Actividad de Badenes.

C: Análisis de la Productividad y Rendimientos de Mano de Obra de las actividades de Alcantarillas y Badenes que respaldan la toma de decisión para definir la alternativa de solución.

Y: Resultado de la intervención que presenta la alternativa de solución de la productividad y rendimientos de las actividades de Alcantarillas y Badenes.

2.2. Población y Muestra

2.2.1. Población

Obras de Mejoramiento de Caminos Vecinales en la Provincia de Picota- Región San Martín

2.2.2. Muestra.

MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL PILLUANA – ZAPOTILLO - ALTO PALTAICO, L= 32+167.78 Km. DISTRITO PILLUANA – TRES UNIDOS, PROVINCIA PICOTA, REGIÓN SAN MARTÍN

2.3. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos

2.3.1. Técnicas de Recolección de Datos

2.3.1.1. Fuentes Técnicas

Para la investigación se utilizará Bibliografía de ingeniería y revistas especializadas particulares, proyecto de tesis relacionadas con el estudio a realizar, tablas de rendimientos actuales y también se hará uso de la biblioteca virtual (INTERNET), normatividad y Reglamentos y el Expediente Técnico del proyecto en mención.

Fuentes Técnicas:

- Investigación de datos y antecedentes.
- Productividad y Rendimiento de Mano de Obra de la actividad de Alcantarillas.
- Productividad y Rendimiento de Mano de Obra de la actividad de Badenes.
- Análisis de la Productividad y Rendimientos de Mano de Obra de la actividad de Alcantarillas.
- Análisis de la Productividad y Rendimientos de Mano de Obra de la actividad de Badenes.
- Análisis de datos.

- Determinación de la productividad y rendimientos de mano de obra de las actividades de Alcantarillas y Badenes en Mejoramiento de Caminos Vecinales en los distritos de Pilluana y Tres Unidos.

2.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Los datos que serán recopilados en campo deberán ser sometidos a los Análisis respectivos y estos se llevarán a cabo en gabinete.

2.3.2.1. Instrumentos Bibliográficos.

Se hará uso de los libros que traten del tema en forma general y también de aquellos textos, tesis, informes, investigaciones afines y revistas que tocan el tema en forma particular básicamente sobre la Productividad y Rendimientos de Mano de Obra en Mejoramiento de Caminos Vecinales.

2.3.3. Procedimientos de Recolección de Datos

El procedimiento a seguir en la recolección de datos es el siguiente:

- Elaboración de la ficha de registro de datos para la recolección de datos.
- Validación y confiabilidad de la ficha de registro de datos.
- Aplicación de la ficha de registro de datos, teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- Se hará la medición de la Productividad y rendimientos reales ejecutados en obras de arte de todas las actividades correspondiente a las partidas Alcantarillas del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo - Alto Paltaco, L=32+167.78 Km. Distrito Pilluana – Tres Unidos, Provincia Picota, Región San Martín.

.- Se hará la medición de la productividad y de los rendimientos reales ejecutados en obra de arte de todas las actividades correspondiente a la partida Badenes del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo - Alto Paltaco, L=32+167.78 Km. Distrito Pilluana – Tres Unidos, Provincia Picota, Región San Martín.

- Recolección de datos de las fichas de registro.
- Validación y confiabilidad de los datos.
- Organización de los datos.
- Análisis e interpretación de los resultados de la productividad de la mano de obra real ejecutado en obra de las diferentes actividades de la partida Alcantarillas.
- Análisis e interpretación de los resultados de la productividad de la mano de obra real ejecutado en obra de las diferentes actividades de la partida Badenes.
- Análisis e interpretación de los resultados entre el rendimiento real ejecutado en obra y el rendimiento del expediente técnico de obra de las diferentes actividades de la partida Alcantarillas.
- Análisis e interpretación de los resultados entre el rendimiento real ejecutado en obra y el rendimiento del expediente técnico de obra de las diferentes actividades de la partida Badenes.
- Elaboración del informe final de la tesis.
- Presentación del informe de la tesis.
- Aprobación del informe de la tesis.
- Sustentación de la tesis.

2.3.4. Procesamiento de datos y análisis estadísticos

Los análisis e interpretación de datos recolectados en campo se realizarán para cada actividad correspondiente a Alcantarillas y Badenes, así como la interpretación de los distintos rendimientos a realizarse, logrando de este modo verificar la diferencia que existe en los rendimientos reales con los del expediente técnico.

Se podrá comparar los rendimientos de mano de obra de las actividades de Alcantarillas y Badenes mediante cuadros estadísticos elaborados en el presente estudio.

Los resultados de la productividad y de los rendimientos de mano de obra de las actividades de Alcantarillas y Badenes realizados se presentarán de una forma

ordenada, mediante cuadros y/o tablas justificando cada información adecuadamente.

Finalmente, los valores obtenidos y toda la información procesada en gabinete se ordenarán adecuadamente para poder formular el documento final.

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1. TABLA N° 03: Rendimiento de Mano de Obra de Actividades de Alcantarillas del Expediente Técnico

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
04.00	CONSTRUCCIÓN DE			
	ALCANTARILLAS			
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES			
04.01.01	Limpieza de Terreno Manual	0.5 Of + 1 Pe	150	M2/día
04.01.02	Trazo Nivelación y Replanteo	0.5 Op + 1 Of + 2 Pe	800	M2/día
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
04.02.01	Excavación a Mano en Terreno Normal.	0.5 Of + 1 Pe	3	M3/día
04.02.02	Eliminación de Material Excedente.	0.1 Of + 1 Pe	3	M3/día
04.03	OBRAS DE CONCRETO			
04.03.01	Concreto f'c= 175 Kg/Cm2	1 Op + 2Of + 8 Pe	12	M3/día
04.03.02	Emboquillado de Piedra con concreto C° f'c=140 Kg/Cm2 + 70 % PM	1 Op + 2Of + 8 Pe	25	M3/día

04.03.03	Encofrado y Desencofrado de Alcantarillas	1 Op + 1 Of + 0.5 Pe	30	M2/día
04.04	COLOCACIÓN DE ALCANTARILLAS			
04.04.01	Alcantarillas TMC Ø 36"	1 Op + 1 Of + 6 Pe	10	MI/día
04.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS			
04.05.01	Tarrajeo Mezclado 1:3	1 Op + 0.5 Pe	20	M2/día
04.05.02	Pintado de Parapetos de Muros y Alcantarillas	1 Op + 0.5 Pe	45	M2/día

3.2. TABLA N° 04: Rendimiento de Mano de Obra de Actividades de Badenes del Expediente Técnico

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
05.00	BADENES			
05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
05.01.01	Excavación en Material Suelto.	0.5 Op + 1 Pe	300	M3/día
05.01.02	Eliminación de Material Excedente D= 50 m..	0.5 Op + 1 Pe	400	M3/día
05.02	CONCRETO SIMPLE			
05.02.01	Concreto Ciclópeo f'c= 140 Kg/Cm2 +30% P.G. Dosificado	1 Op + 2Of + 8 Pe	25	M3/día
05.02.02	Encofrado y Desencofrado Normal	1 Op + 1 Of + ½ Pe	15	M2/día
05.03	CONCRETO ARMADO			
05.03.01	Concreto f'c= 210 Kg/Cm2	1 Op + 2Of + 6 Pe	14.00	M3/día
05.03.02	Acero Corrugado Fy= 4,200 Kg/Cm2 Grado 60	1 Op + 1 Of	260	Kg/día
05.03.03	Encofrado y Desencofrado Normal	1 Op + 1 Of + ½ Pe	15.00	M2/día

3.3. Rendimiento Real de Mano de Obra

3.3.1. TABLA N° 05: Rendimiento Real de las Actividades de Alcantarillas en obras de Pavimentación de Caminos Vecinales en la Selva (Pilluana – Tres Unidos)

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
04.00	CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS			
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES			
04.01.01	Limpieza de Terreno Manual	0.5 Of + 1 Pe	143.33	M2/día
04.01.02	Trazo Nivelación y Replanteo	0.5 Op + 1 Of + 2 Pe	679	M2/día
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
04.02.01	Excavación a Mano en Terreno Normal.	0.5 Of + 1 Pe	3.2	M3/día
04.02.02	Eliminación de Material Excedente.	0.1 Of + 1 Pe	3	M3/día
04.03	OBRAS DE CONCRETO			
04.03.01	Concreto f'c= 175 Kg/Cm2	1 Op + 2Of + 8 Pe	17	M3/día

04.03.02	Emboquillado de Piedra con concreto C° f'c=140 Kg/Cm2 + 70 % PM	1 Op + 2Of + 8 Pe	26.25	M3/día
04.03.03	Encofrado y Desencofrado de Alcantarillas	1 Op + 1 Of + 0.5 Pe	27.33	M2/día
04.04	COLOCACIÓN DE ALCANTARILLAS			
04.04.01	Alcantarillas TMC Ø 36"	1 Op + 1 Of + 6 Pe	10	Ml/día
04.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS			
04.05.01	Tarrajeo Mezclado 1:3	1 Op + 0.5 Pe	16.67	M2/día
04.05.02	Pintado de Parapetos de Muros y Alcantarillas	1 Op + 0.5 Pe	39.33	M2/día

3.3.2. TABLA N° 06: Rendimiento Real de las Actividades de Badenes en obras de Pavimentación de Caminos Vecinales en la Selva (Pilluana – Tres Unidos)

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
05.00	BADENES			
05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
05.01.01	Excavación en Material Suelto.	0.5 Op + 1 Pe	49.00	M3/día
05.01.02	Eliminación de Material Excedente D= 50 m..	0.5 Op + 1 Pe	112.80	M3/día
05.02	CONCRETO SIMPLE			
05.02.01	Concreto Ciclópeo f'c= 140 Kg/Cm2 +30% P.G. Dosificado	1 Op + 2Of + 8 Pe	5.40	M3/día
05.02.02	Encofrado y Desencofrado Normal	1 Op + 1 Of + ½ Pe	7.20	M2/día
05.03	CONCRETO ARMADO			
05.03.01	Concreto f'c= 210 Kg/Cm2	1 Op + 2Of + 6 Pe	15.10	M3/día
05.03.02	Acero Corrugado Fy= 4,200 Kg/Cm2 Grado 60	1 Op + 1 Of	243.33	Kg/día
05.03.03	Encofrado y Desencofrado Normal	1 Op + 1 Of + ½ Pe	14.80	M2/día

Las tablas de Rendimientos de Mano de Obra de las actividades de **Alcantarillas y Badenes** de una Pavimentación de Caminos Vecinales en la Selva, se detallan en el **ANEXO N° 02**.

3.4. Comparación de Rendimientos

3.4.1. TABLA N° 07: Comparación de Rendimientos de Alcantarillas

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento del Expediente Técnico	Rendimiento Real (En Obra)	% Real
04.00	CONSTRUCCIÓN DE				
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
04.01.01	Limpieza de Terreno Manual	M2/día	150	143.33	95.55 %
04.01.02	Trazo Nivelación y Replanteo	M2/día	800	679	84.88 %
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
04.02.01	Excavación a Mano en Terreno Normal.	M3/día	3	3.2	106.67%
04.02.02	Eliminación de Material Excedente.	M3/día	3	3	100.00%
04.03	OBRAS DE CONCRETO				
04.03.01	Concreto f'c= 175 Kg/Cm2	M3/día	12	17	141.67%

04.03.02	Emboquillado de Piedra con concreto C° f'c=140 Kg/Cm2 + 70 % PM	M3/día	25	26.25	105.00%
04.03.03	Encofrado y Desencofrado de Alcantarillas	M2/día	30	27.33	91.10 %
04.04	COLOCACIÓN DE ALCANTARILLAS				
04.04.01	Alcantarillas TMC Ø 36"	M1/día	10	10	100.00 %
04.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				
04.05.01	Tarrajeo Mezclado 1:3	M2/día	20	16.67	83.35 %
04.05.02	Pintado de Parapetos de Muros y Alcantarillas	M2/día	45	39.33	87.40 %

3.4.2. TABLA N° 08: Comparación de Rendimientos de Badenes

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento del Expediente Técnico	Rendimiento Real (En Obra)	%
05.00	BADENES				
05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
05.01.01	Excavación en Material Suelto. Según Rendimiento del Exp. Tec. R= 49m3 / 1.30 horas Rendimiento real: R= 49m3 / 1.30 horas	M3/día	300	49.00	100.00 %
05.01.02	Eliminación de Material Excedente D= 50 m. Según Rendimiento del Exp. Tec. R= 112.80m3 / 2.26 horas Rendimiento real: R= 112.80m3 / 3.0 horas	M3/día	400	112.80	75.33 %
05.02	CONCRETO SIMPLE				
05.02.01	Concreto Ciclópeo f'c= 140 Kg/Cm2 +30% P.G. Dosificado Según Rendimiento del Exp. Tec. R= 5.40m3 / 1.73 horas Rendimiento real: R= 5.40m3 / 2.00 horas	M3/día	25	5.40	86.50 %
05.02.02	Encofrado y Desencofrado Normal Según Rendimiento del Exp. Tec. R= 7.20m2 / 3.84 horas Rendimiento real: R=7.20m2 / 4.00 horas	M2/día	15	7.20	96.00 %

05.03	CONCRETO ARMADO				
05.03.01	Concreto $f_c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$	M3/día	14.00	15.10	107.86 %
05.03.02	Acero Corrugado $F_y = 4,200 \text{ Kg/Cm}^2$ Grado 60	Kg/día	260	243.33	93.59 %
05.03.03	Encofrado y Desencofrado Normal	M2/día	15.00	14.80	98.67 %

CAPITULO IV: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Análisis del Rendimiento de Mano de Obra de Actividades de Alcantarillas del Expediente Técnico

En la Tabla N° 03 se ha considerado las cuadrillas de mano de obra y los rendimientos de las diferentes partidas de Trabajos Preliminares, Movimiento de Tierras, Obras de Concreto, Colocación de Alcantarillas y Revoques, Enlucidos y Molduras, correspondientes a Construcción de **Alcantarillas**, según los **análisis de costos unitarios** del expediente técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

El detalle de los rendimientos de las partidas de Alcantarillas se detalla en el **ANEXO N° 01**

4.2. Análisis del Rendimiento de Mano de Obra de Actividades de Badenes del Expediente Técnico

En la Tabla N° 04 se ha considerado las cuadrillas de mano de obra y los rendimientos de las diferentes partidas de Movimiento de Tierras, Concreto Simple y Concreto Armado, correspondientes a **Badenes**, según los **análisis de costos unitarios** del expediente técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín

El detalle de los rendimientos de las partidas de Badenes se detalla en el **ANEXO N° 01**

4.3. Rendimiento Real de las Actividades de Alcantarillas y Badenes en obras de Pavimentación de Caminos Vecinales en la Selva (Pilluana – Tres Unidos)

El trabajo de investigación consistió en realizar el control de la productividad y rendimientos en obra de las diferentes actividades de Alcantarillas y Badenes, del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín, los cuales se detallan en las respectivas tablas de rendimiento que se encuentra en el **ANEXO N° 02**.

4.4. Comparación de los rendimientos obtenidos con los Rendimientos de los Análisis de Costos Unitarios del Expediente Técnico.

Con respecto a los rendimientos de las actividades de Alcantarillas y Badenes controlados en la ejecución del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín, se ha encontrado los siguientes resultados, comparado con los rendimientos establecidos en el expediente técnico:

4.4.1. Comparación de las Actividades de ALCANTARILLAS

04 CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS

04.01 TRABAJOS PRELIMINARES

04.01.01 Limpieza de Terreno Manual

Se ha obtenido un rendimiento real de **95.55 %** utilizando una cuadrilla de 0.5 Oficial + 1 Peón con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Limpieza de Terreno Manual, la eficiencia en la productividad es EXCELENTE: 91 – 100 %**

04.01.02 Trazo, Nivelación y Replanteo

Se ha obtenido un rendimiento real de **84.88 %** utilizando una cuadrilla de 0.5 Operario + 1 Oficial + 2 Peones con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Trazo, Nivelación y Replanteo, la eficiencia en la productividad es MUY BUENA: 81 – 90 %**

04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.02.01 Excavación a Mano en Terreno Normal

Se ha obtenido un rendimiento real de **106.67 %** utilizando una cuadrilla de 0.5 Oficial + 1 Peón con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Excavación a Mano en Terreno Normal, la eficiencia en la productividad es EXCELENTE: 91 – 100 %**

04.02.02 Eliminación de Material Excedente.

Se ha obtenido un rendimiento real de **100.00 %** utilizando una cuadrilla de 0.1 Oficial + 1 Peón con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico

del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Eliminación de Material Excedente, la eficiencia en la productividad es EXCELENTE: 91 – 100 %**

04.03 OBRAS DE CONCRETO

04.03.01 Concreto $f'c= 175 \text{ Kg/Cm}^2$.

Se ha obtenido un rendimiento real de **141.67 %** utilizando una cuadrilla de 1 Operario + 2 Oficiales + 8 Peones con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Concreto $f'c= 175 \text{ Kg/Cm}^2$, la eficiencia en la productividad es EXCELENTE: 91 – 100 %**

04.03.02 Emboquillado de Piedra con Concreto $C^\circ f'c= 140 \text{ Kg/Cm}^2 + 70 \% \text{ P.M.}$

Se ha obtenido un rendimiento real de **105.00 %** utilizando una cuadrilla de 1 Operario + 2 Oficiales + 8 Peones con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano

de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida de Emboquillado de Piedra con Concreto C° f'c= 140 Kg/Cm2 + 70 % P.M.**, la eficiencia en la productividad es **EXCELENTE: 91 – 100 %**

04.03.03 Encofrado y Desencofrado de Alcantarillas

Se ha obtenido un rendimiento real de **91.10%** utilizando una cuadrilla de 1 Operario + 1 Oficial + 0.5 Peón con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaco, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Encofrado y Desencofrado de Alcantarillas** la eficiencia en la productividad es **EXCELENTE: 91 – 100 %**

04.04 COLOCACIÓN DE ALCANTARILLAS

04.04.01 Alcantarillas TMC Ø 36”.

Se ha obtenido un rendimiento real de **100%** utilizando una cuadrilla de 1 Operario + 1 Oficial + 6 Peones con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaco, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Alcantarillas TMC Ø 36”.** la eficiencia en la productividad es **EXCELENTE: 91 – 100 %**

04.05 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS

04.05.01 Tarrajeo Mezclado 1:3.

Se ha obtenido un rendimiento real de **83.35%** utilizando una cuadrilla de 1 Operario + 0.5 Peón con respecto al rendimiento establecido en el Expediente

Tècnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida de Tarrajeo Mezclado 1:3. la eficiencia en la productividad es MUY BUENA: 81 – 90 %**

04.05.02 Pintado de Parapetos de Muros y Alcantarillas

Se ha obtenido un rendimiento real de **87.40%** utilizando una cuadrilla de 1 Operario + 0.5 Peón con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Pintado de Parapetos de Muros y Alcantarillas la eficiencia en la productividad es MUY BUENA: 81 – 90 %**

05.00 BADENES

05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

05.01.02 Excavación en Material Suelto

Se ha obtenido un rendimiento real de **100%** utilizando una cuadrilla de 0.5 Operario + 1 Peón en 1.30 horas de trabajo con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín..

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano

de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Excavación en Material Suelto la eficiencia en la productividad es EXCELENTE: 91 – 100 %**

05.01.02 Eliminación de Material Excedente D= 50 m.

Se ha obtenido un rendimiento real de **75.33%** utilizando una cuadrilla de 0.5 Operario + 1 Peón en 3 horas de trabajo con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín..

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Eliminación de Material Excedente D= 50 m, la eficiencia en la productividad es NORMAL (PROMEDIO): 61 – 80 %**

05.02 CONCRETO SIMPLE

05.02.01 Concreto Ciclópico $f'c= 140 \text{ Kg/Cm}^2 + 30\% \text{ P.G. Dosificado}$

Se ha obtenido un rendimiento real de **86.50%** utilizando una cuadrilla de 1 Operario + 2 Oficiales + 8 Peones en 2 horas de trabajo con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín..

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Concreto Ciclópico $f'c= 140 \text{ Kg/Cm}^2 + 30\% \text{ P.G. Dosificado}$, la eficiencia en la productividad es MUY BUENA: 81 – 90 %**

05.02.02 Encofrado y Desencofrado Normal

Se ha obtenido un rendimiento real de **96.00%** utilizando una cuadrilla de 1 Operario + 1 Oficial + ½ Peón en 4 horas de trabajo con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino

Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín..

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Encofrado y Desencofrado Normal la eficiencia en la productividad es EXCELENTE: 91 – 100 %**

05.03 CONCRETO ARMADO

05.03.01 Concreto $f'c= 210 \text{ Kg/Cm}^2$

Se ha obtenido un rendimiento real de **107.86%** utilizando una cuadrilla de 1 Operario + 2 Oficiales + 6 Peones con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Concreto $f'c= 210 \text{ Kg/Cm}^2$, la eficiencia en la productividad es EXCELENTE: 91 – 100 %**

05.03.02 Acero Corrugado $F_y= 4,200 \text{ Kg/Cm}^2$ Grado 60

Se ha obtenido un rendimiento real de **98.67%** utilizando una cuadrilla de 1 Operario + 1 Oficial con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Acero Corrugado $F_y= 4,200 \text{ Kg/Cm}^2$ Grado 60 la eficiencia en la productividad es EXCELENTE: 91 – 100 %**

05.03.03 Encofrado y Desencofrado Normal

Se ha obtenido un rendimiento real de **98.67%** utilizando una cuadrilla de 1 Operario + 1 Oficial + ½ Peón con respecto al rendimiento establecido en el Expediente Técnico del proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 km, distrito Pilluana – Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11; en la **partida Encofrado y Desencofrado Normal la eficiencia en la productividad es EXCELENTE: 91 – 100 %**

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Despues de haber realizado el trabajo de Investigación sobre la productividad y rendimiento de mano de obra en Obras de Arte de Caminos Vecinales en Selva, se concluye en lo siguiente:

ALCANTARILLAS

En las partidas de **Trabajos Preliminares de Alcantarillas** según Botero Botero, Luis: Anàlisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcciòn. P.11, se concluye que la eficiencia en la productividad está entre **MUY BUENA : 81 – 90 %** hasta **EXCELENTE: 91 – 100 %**

En las partidas de **Movimiento de Tierras de Alcantarillas** según Botero Botero, Luis: Anàlisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcciòn. P.11, se concluye que la eficiencia en la productividad es **EXCELENTE: 91 – 100 %**

En las partidas de **Obras de Concreto de Alcantarillas** según Botero Botero, Luis: Anàlisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcciòn. P.11, se concluye que la eficiencia en la productividad **EXCELENTE: 91 – 100 %**

En las partidas de **Colocaciòn de Alcantarillas** según Botero Botero, Luis: Anàlisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcciòn. P.11, se concluye que la eficiencia en la productividad es **EXCELENTE: 91 – 100 %**,

En las partidas de **Revoques, enlucidos y moldurasegùn** Botero Botero, Luis: Anàlisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcciòn. P.11, se concluye que la eficiencia en la productividad es **MUY BUENA: 81 – 90 %**

BADENES

En las partidas de **Movimiento de Tierras de Badenes** según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11, se concluye que la eficiencia en la productividad está entre **NORMAL (PROMEDIO): 61 – 80 %** y **EXCELENTE: 91 – 100 %**

En las partidas de **Concreto Simple de Badenes** según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11, se concluye que la eficiencia en la productividad está entre **MUY BUENA: 81 – 90 %** y **EXCELENTE: 91 – 100 %**

En las partidas de **Concreto Armado de Badenes** según Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. P.11, se concluye que la eficiencia en la productividad es **EXCELENTE: 91 – 100 %**

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, **es EXCELENTE entre 91 – 100 %**, por lo que **se concluye que se puede considerar el 96% como el valor normal de la productividad de la mano de obra en Obras de Arte de Pavimentación Caminos Vecinales en la Selva**, específicamente en el Proyecto: Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32+167.78 Km., distrito Pilluana - Tres Unidos, provincia Picota, región San Martín.

La estimación de rendimientos para cada una de las actividades seleccionadas, fue el resultado de promediar los rendimientos de la cuadrilla base calculada para cada una de las observaciones realizadas en cada proceso de fabricación de acuerdo al tipo de actividad.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda que los obreros de construcción civil deben estar en continua capacitación para que los rendimientos de mano de obra de cada actividad estén de acuerdo a los establecidos en los expedientes técnicos. Además, el desempeño de un buen trabajo depende de la capacidad de organización, de orden y de establecer relaciones, los cuales son desarrollados fundamentalmente en el proceso de capacitación del personal obrero.

Es importante y necesario contar con las herramientas que ofrece la tecnología y estar actualizados para ser más competentes en el mercado, así como, eficaz y eficiente en el manejo de los procesos productivos.

Implementar una Supervisión de calidad enfocada a los procesos constructivos y no a los productos terminados.

CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Botero Botero, Luis: Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción, 2002,
- D.S. del 02 de marzo de 1945, Pacto sobre condiciones de trabajo del 29 de septiembre de 1958 y Res. N° 197 del 05 de julio de 1955 - CAPECO.
- Expediente Técnico “Mejoramiento del Camino Vecinal Pilluana – Zapotillo – Alto Paltaico, L= 32 + 167.78 Km, Distritos Pilluana – Tres Unidos, Provincia Picota, Región San Martín”
- Garcia Arévalo, Edwar, Tesis “Rendimiento en las obras de la Universidad Nacional de San Martín”
- Huerta Amoretti, Guillermo. Programación de Obra con MS Project, Editorial ICG, 3ra Edición, Lima – 2009.
- Mahecha Gutiérrez, Leidy Carolina, Tesis “Análisis Comparativo del rendimiento de la mano de obra en la construcción de un edificio” Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá-Colombia - 2010
- Niebel, 2009; OIT, 2002),
- Ramírez Córdova, John Alexander, Tesis “Estudio de Factores de Productividad enfocado en la Mejora de la Productividad en Obras de Edificación”, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima 2016.
- Rojas Julián, Paula, Tesis “Implementación de un Sistema de Medición de Productividad para la mejora del control de la Mano de Obra en la Edificación del Centro Empresarial Polo Hunt”, Escuela Universitaria de Post Grado de la Universidad Nacional Federico Villareal de Lima-2013
- Salinas Seminario, Miguel. Costos y Presupuestos de Obra, Editorial ICG 2011. 8va Edición, Lima.

ANEXOS

ANEXO N° 01

Análisis de Costos Unitarios del Expediente Técnico

Partida	04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	150.0000	EQ.	150.0000	Costo unitario directo por : m2	1.45	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	0.5000	0.026667	18.84	0.50
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.053333	17.01	0.91
							1.41
	Equipos						
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	1.41	0.04
							0.04
Partida	04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	600.0000	EQ.	600.0000	Costo unitario directo por : m2	2.77	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	0.5000	0.006667	23.80	0.16
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.013333	18.84	0.25
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.026667	17.01	0.45
							0.86
	Materiales						
0229030004	YESO BOLSA 28 kg		BOL		0.050000	20.00	1.00
0229220001	CORDEL		m		0.050000	1.50	0.08
0243010003	MADERA TORNILLO		p2		0.020000	4.50	0.09
0254020081	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gln		0.005000	75.00	0.38
							1.55
	Equipos						
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	0.86	0.03
0349190003	NIVEL TOPOGRAFICO		HE	0.1000	0.001333	20.00	0.03
0349190004	ESTACION TOTAL		HE	0.9000	0.012000	25.00	0.30
							0.36
Partida	04.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL					
Rendimiento	m3/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : m3	72.59	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	0.5000	1.333333	18.84	25.12
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.666667	17.01	45.36
							70.48
	Equipos						
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	70.48	2.11
							2.11

Partida	04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE						
Rendimiento	m3/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : m3	51.89		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	0.1000	0.266667	18.84	5.02	
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.666667	17.01	45.36	
							50.38	
	Equipos							
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	50.38	1.51	
							1.51	
Partida	04.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m3	486.12		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.666667	23.80	15.87	
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.333333	18.84	25.12	
0147010004	PEON		hh	8.0000	5.333333	17.01	90.72	
							131.71	
	Materiales							
0205020023	PIEDRA MEDIANA DE 6"		m3		0.300000	100.00	30.00	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		8.000000	25.00	200.00	
0238000004	HORMIGON		m3		1.170000	80.00	93.60	
0239050000	AGUA		m3		0.190000	1.00	0.19	
							323.79	
	Equipos							
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3		hm	1.0000	0.666667	25.00	16.67	
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	131.71	3.95	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.666667	15.00	10.00	
							30.62	
Partida	04.03.02	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO C° fc=140 kg/cm2 + 70% PM.						
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m3	293.82		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.320000	23.80	7.62	
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.640000	18.84	12.06	
0147010004	PEON		hh	8.0000	2.560000	17.01	43.55	
							63.23	
	Materiales							
0205020024	PIEDRA GRANDE		m3		0.700000	100.00	70.00	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		5.000000	25.00	125.00	
0238000004	HORMIGON		m3		0.420000	80.00	33.60	
0239050000	AGUA		m3		0.090000	1.00	0.09	
							228.69	
	Equipos							
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	63.23	1.90	
							1.90	

Partida	04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ALCANTARILLAS					
Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : m2	36.14	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.266667	23.80	6.35
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.266667	18.84	5.02
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.133333	17.01	2.27
							13.64
	Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.150000	4.00	0.60
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.310000	4.00	1.24
0243000044	LISTONES DE MADERA PARA MAMPARAS		und		0.500000	4.50	2.25
0243100005	MADERA PARA ENCOFRADO		p2		4.000000	4.50	18.00
							22.09
	Equipos						
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	13.64	0.41
							0.41
Partida	04.04.01	ALCANTARILLAS TCM Ø36" C=12 R=10M/DIA					
Rendimiento	m/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m	614.23	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.800000	23.80	19.04
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.800000	18.84	15.07
0147010004	PEON		hh	6.0000	4.800000	17.01	81.65
							115.76
	Materiales						
0202040013	ALCANTARILLA METALICA CIRCULAR TMC Ø=36"		m		1.100000	450.00	495.00
							495.00
	Equipos						
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	115.76	3.47
							3.47
Partida	04.05.01	TARRAJEO MEZCLADO 1:3					
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m2	29.24	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.400000	23.80	9.52
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.200000	17.01	3.40
							12.92
	Materiales						
0204000000	ARENA FINA		m3		0.042000	80.00	3.36
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.500000	25.00	12.50
0239050000	AGUA		m3		0.070000	1.00	0.07
							15.93
	Equipos						
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	12.92	0.39
							0.39
Partida	04.05.02	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS					
Rendimiento	m2/DIA	45.0000	EQ.	45.0000	Costo unitario directo por : m2	18.34	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.177778	23.80	4.23
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.088889	17.01	1.51
							5.74
	Materiales						
0230900002	IMPRIMANTE		gln		0.100000	45.00	4.50
0230900004	DISOLVENTE DE PINTURA		gln		0.012500	25.00	0.31
0254020081	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gln		0.100000	75.00	7.50
							12.31
	Equipos						
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.000000	5.74	0.29
							0.29

Partida	05.01.01							
								EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO
Rendimiento	m3/DIA	300.0000		EQ. 300.0000		Costo unitario directo por : m3		8.79
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO			hh	0.5000	0.013333	23.80	0.32
0147010004	PEON			hh	1.0000	0.026667	17.01	0.45
								0.77
	Equipos							
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.000000	0.77	0.02
0349040111	EXCAVADORA S/ORUGAS 330HP - 2.5Yd3			hm	1.0000	0.026667	300.00	8.00
								8.02
Partida	05.01.02							
								ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=50 m
Rendimiento	m3/DIA	400.0000		EQ. 400.0000		Costo unitario directo por : m3		6.60
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO			hh	0.5000	0.010000	23.80	0.24
0147010004	PEON			hh	1.0000	0.020000	17.01	0.34
								0.58
	Equipos							
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.000000	0.58	0.02
0349040111	EXCAVADORA S/ORUGAS 330HP - 2.5Yd3			hm	1.0000	0.020000	300.00	6.00
								6.02
Partida	05.02.01							
								CONCRETO CICLOPEO f'c=140 kg/cm2 + 30% P.G. DOSIFICADO
Rendimiento	m3/DIA	25.0000		EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m3		377.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.320000	23.80	7.62
0147010003	OFICIAL			hh	2.0000	0.640000	18.84	12.06
0147010004	PEON			hh	8.0000	2.560000	17.01	43.55
								63.23
	Materiales							
0205020020	PIEDRA MEDIANA			m3		0.450000	100.00	45.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)			BOL		7.250000	25.00	181.25
0238000004	HORMIGON			m3		0.970000	80.00	77.60
0239050000	AGUA			m3		0.021000	1.00	0.02
								303.87
	Equipos							
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3			hm	1.0000	0.320000	25.00	8.00
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.000000	63.23	1.90
								9.90

Partida	05.02.02			ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL				
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2		51.27	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.533333	23.80	12.69	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.533333	18.84	10.05	
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.266667	17.01	4.54	
							27.28	
	Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.150000	4.00	0.60	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.310000	4.00	1.24	
0243000044	LISTONES DE MADERA PARA MAMPARAS		und		0.500000	4.50	2.25	
0243100005	MADERA PARA ENCOFRADO		p2		4.240000	4.50	19.08	
							23.17	
	Equipos							
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	27.28	0.82	
							0.82	
Partida	05.03.01			CONCRETO f'c = 210 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	14.0000	EQ.	14.0000	Costo unitario directo por : m3		485.79	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.571429	23.80	13.60	
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.142857	18.84	21.53	
0147010004	PEON		hh	6.0000	3.428571	17.01	58.32	
							93.45	
	Materiales							
0205010037	ARENA GRUESA		m3		0.600000	80.00	48.00	
0205020025	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.850000	110.00	93.50	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		9.000000	25.00	225.00	
0239050000	AGUA		m3		0.180000	1.00	0.18	
							366.68	
	Equipos							
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3		hm	1.0000	0.571429	25.00	14.29	
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	93.45	2.80	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.571429	15.00	8.57	
							25.66	
Partida	05.03.02			ACERO fy= 4200 kg/cm2 GRADO 60				
Rendimiento	kg/DIA	260.0000	EQ.	260.0000	Costo unitario directo por : kg		5.69	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.030769	23.80	0.73	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.030769	18.84	0.58	
							1.31	
	Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.060000	4.50	0.27	
0202970002	ACERO DE REFUERZO Fy=4200Kg/cm2 GRADO 60		kg		1.070000	3.80	4.07	
							4.34	
	Equipos							
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	1.31	0.04	
							0.04	
Partida	05.03.03			ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL				
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2		51.27	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.533333	23.80	12.69	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.533333	18.84	10.05	
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.266667	17.01	4.54	
							27.28	
	Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.150000	4.00	0.60	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.310000	4.00	1.24	
0243000044	LISTONES DE MADERA PARA MAMPARAS		und		0.500000	4.50	2.25	
0243100005	MADERA PARA ENCOFRADO		p2		4.240000	4.50	19.08	
							23.17	
	Equipos							
0349040109	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.000000	27.28	0.82	
							0.82	

ANEXO N° 02:

Tablas de Rendimientos Reales de Mano de Obra

TABLA N° 07: Rendimientos de Alcantarillas

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Día Fecha	Rendimiento diario	Rendimiento Promedio	Unidad
04.00	CONSTRUCCIÓN DE					
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES					
04.01.01	Limpieza de Terreno Manual	0.5 Of + 1 Pe	26/10/2020	148	143.33 95.56%	M2
			27/10/2020	140		
			28/10/2020	142		
04.01.02	Trazo Nivelación y Replanteo	0.5 Op + 1 Of + 2 Pe	29/10/2020	679	679 84.88%	M2
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
04.02.01	Excavación a Mano en Terreno Normal.	0.5 Of + 1 Pe	30/10/2020	3.2	3.2 106.67%	M3
			31/10/2020	3.2		
				3.2		
04.02.02	Eliminación de Material Excedente.	0.1 Of + 1 Pe	30/10/2020	3	3 100 %	M3
			31/10/2020	3		
			2/11/2020	3		
04.03	OBRAS DE CONCRETO					
04.03.01	Concreto f'c= 175 Kg/Cm2	1 Op + 2Of + 8 Pe	09/11/2020	16	17 141.67%	M3
			10/11/2020	18		
			11/11/2020	17		

04.03.02	Emboquillado de Piedra con concreto C° f'c=140 Kg/Cm2 + 70 % PM	1 Op + 2Of + 8 Pe	12/11/2020	26	26.25 105%	M3
			13/11/2020	26.5		
04.03.03	Encofrado y Desencofrado de Alcantarillas	1 Op + 1 Of + 0.5 Pe	05/11/2020	28	27.33 91.10%	M2
			06/11/2020	26		
			07/11/2020	28		
04.04	COLOCACIÓN DE ALCANTARILLAS					
04.04.01	Alcantarillas TMC Ø 36"	1 Op + 1 Of + 6 Pe	02/11/2020	10	10 100%	M1
			03/11/2020	10		
			04/11/2020	10		
04.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS					
04.05.01	Tarrajeo Mezclado 1:3	1 Op + 0.5 Pe	16/11/2020	18	16.67 83.35%	M2
			17/11/2020	16		
			18/11/2020	16		
04.05.02	Pintado de Parapetos de Muros y Alcantarillas	1 Op + 0.5 Pe	23/11/2020	40	39.33 87.40%	M2
			24/11/2020	38		
			25/11/2020	40		

TABLA N° 08: Rendimientos de Badenes

Partida	Descripción de la partida	Cuadrilla	Día Fecha	Rendimiento diario	Rendimiento Promedio	Unidad
05.00	BADENES					
05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
05.01.01	Excavación en Material Suelto. Según Rendimiento del Exp. Tec. R= 49m3 / 1.30 horas Rendimiento real: R= 49m3 / 1.30 horas	0.5 Op + 1 Pe	02/11/2020	49	49 100%	M3
05.01.02	Eliminación de Material Excedente D= 50 m. Según Rendimiento del Exp. Tec. R= 112.80m3 / 2.26 horas Rendimiento real: R= 112.80m3 / 3.0 horas	0.5 Op + 1 Pe	03/11/2020	112.80	112.80 75.33%	M3
05.02	CONCRETO SIMPLE					
05.02.01	Concreto Ciclópeo f'c= 140 Kg/Cm2 +30% P.G. Dosificado Según Rendimiento del Exp. Tec. R= 5.40m3 / 1.73 horas Rendimiento real: R= 5.40m3 / 2.00 horas	1 Op + 2Of + 8 Pe	04/11/2020	5.40	5.40 86.50%	M3
05.02.02	Encofrado y Desencofrado Normal Según Rendimiento del Exp. Tec. R= 7.20m2 / 3.84 horas Rendimiento real: R=7.20m2 / 4.00 horas	1 Op + 1 Of + ½ Pe	04/11/2020	7.20	7.20 96.00%	M2

05.03	CONCRETO ARMADO						
05.03.01	Concreto f'c= 210 Kg/Cm2	1 Op + 2Of + 6 Pe	07/11/2020	16	15.10	M3	
			08/11/2020	14.20			107.86%
05.03.02	Acero Corrugado Fy= 4,200 Kg/Cm2 Grado 60	1 Op + 1 Of	06/11/2020	250	243.33	Kg	
			07/11/2020	240			93.59%
			09/11/2020	240			
05.03.03	Encofrado y Desencofrado Normal	1 Op + 1 Of + ½ Pe	05/11/2020	14.80	14.80	M2	
					98.67%		

ANEXO N° 03
Panel Fotográfico



EXCAVACION DEL TERRENO NATURAL



COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL



NIVELACIÓN PARA LA COLOCACIÓN DE LA ALCANTARILLA



COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA TMC Ø 36" C=12



REALIZANDO PRUEBA DE COMPACTACIÓN



COMPACTACIÓN CON VIBROAPISONADOR



RESULTADOS DE LA COMPACTACIÓN



COMPACTACIÓN DE LA SEGUNDA CAPA



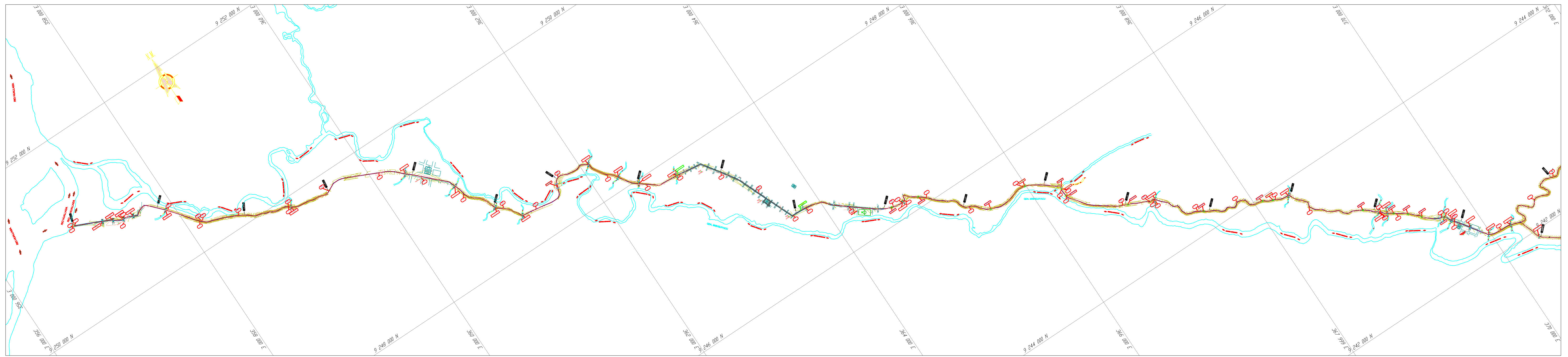
NIVELACIÓN DEL TERRENO COLOCADA YA LA ALCANTARILLA



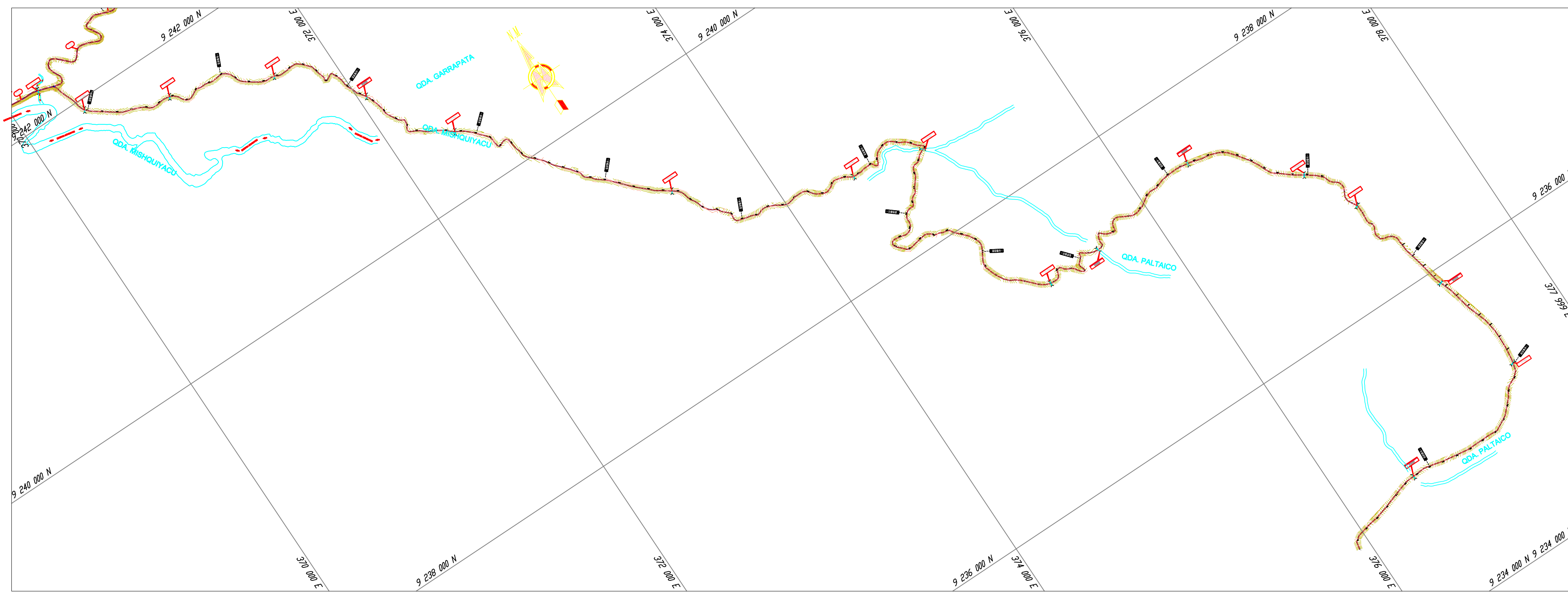
COLOCAIÓN DE LAS ALCANTARILLAS CONCLUIDA

ANEXO N°04

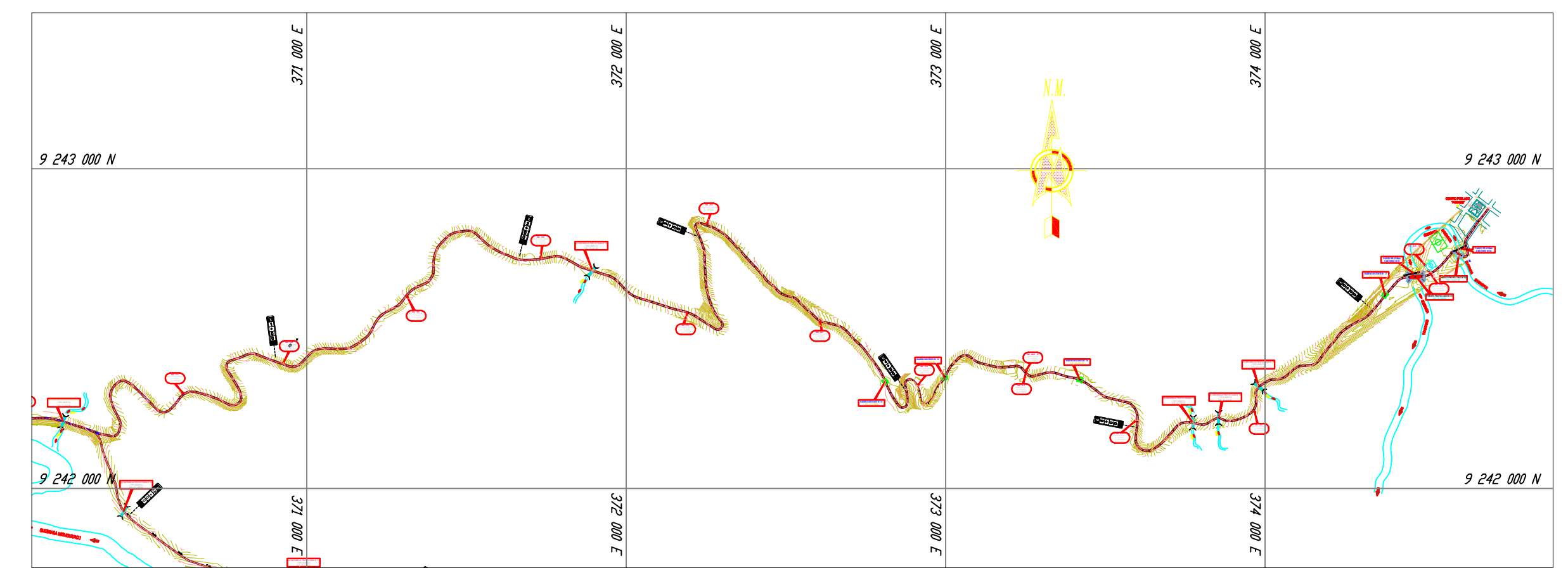
Planos



PLANTA
PILLUANA – SAPOTILLO
DESDE Km 0+000 HASTA Km 18+000
Esc.: 1/20,000

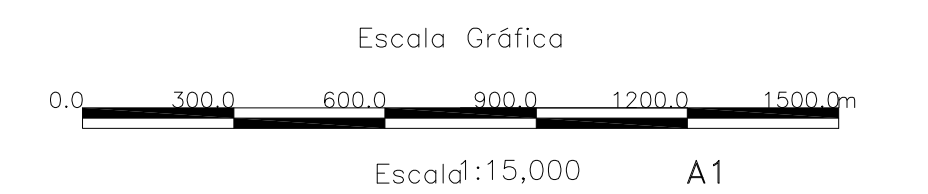


PLANTA
SAPOTILLO – ALTO PALTACO
DESDE Km 18+000 HASTA Km 32+167.78
Esc.: 1/20,000



PLANTA
SAPOTILLO – NUEVO PARAISO
DESDE Km 0+000 HASTA Km 6+538.30
Esc.: 1/15,000

LEYENDA	
	ALCANTARILLA EXIST. - PROYECTADO
	ORIENTACION
	BM's. DE CONTROL
	CARRETERA
	CALLES - MANZANA
	PAVIMENTO
	QUEBRADA
	ZANJA
	CAMPO DE FUTBOL
	LOSA DEPORTIVA
	PUENTE PEATONAL
	BADEN
	PONTON EXISTENTE



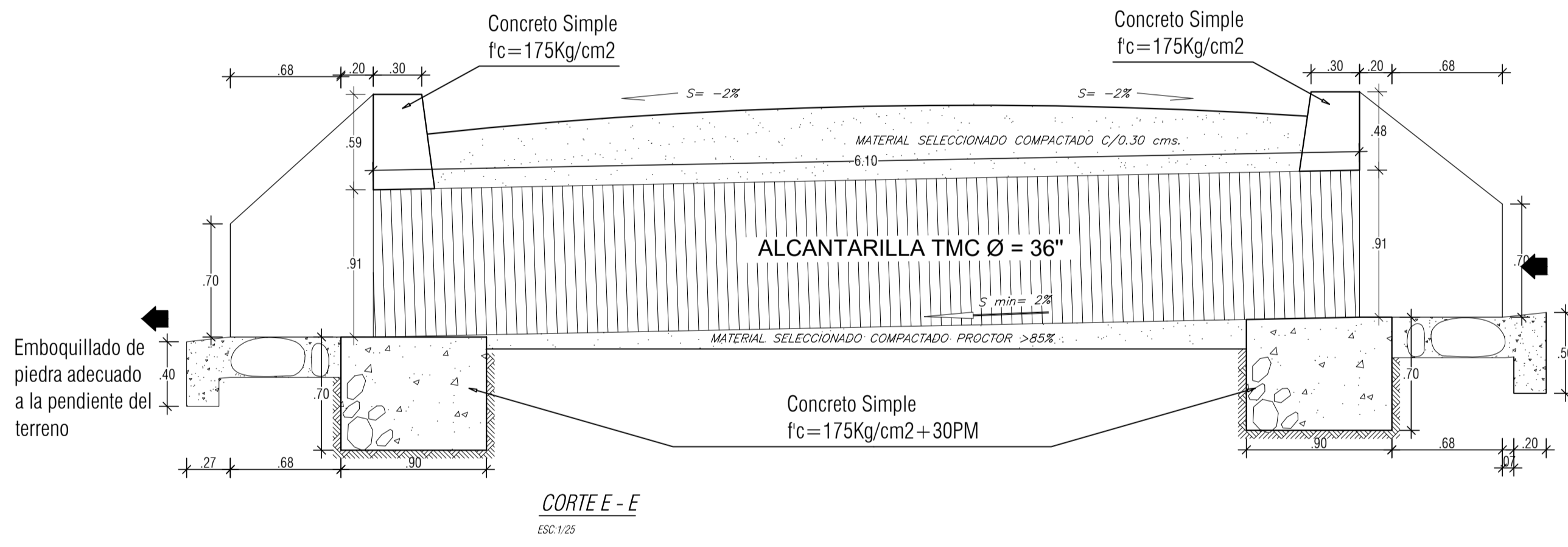
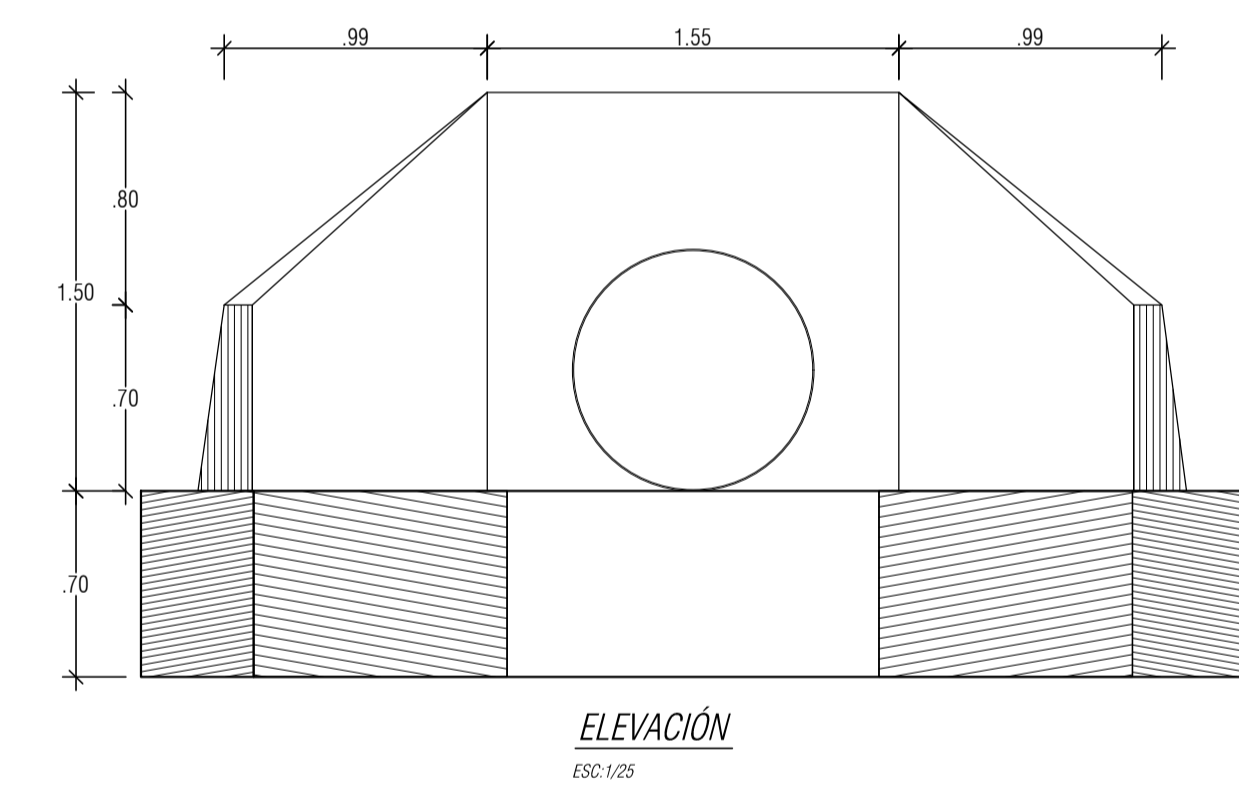
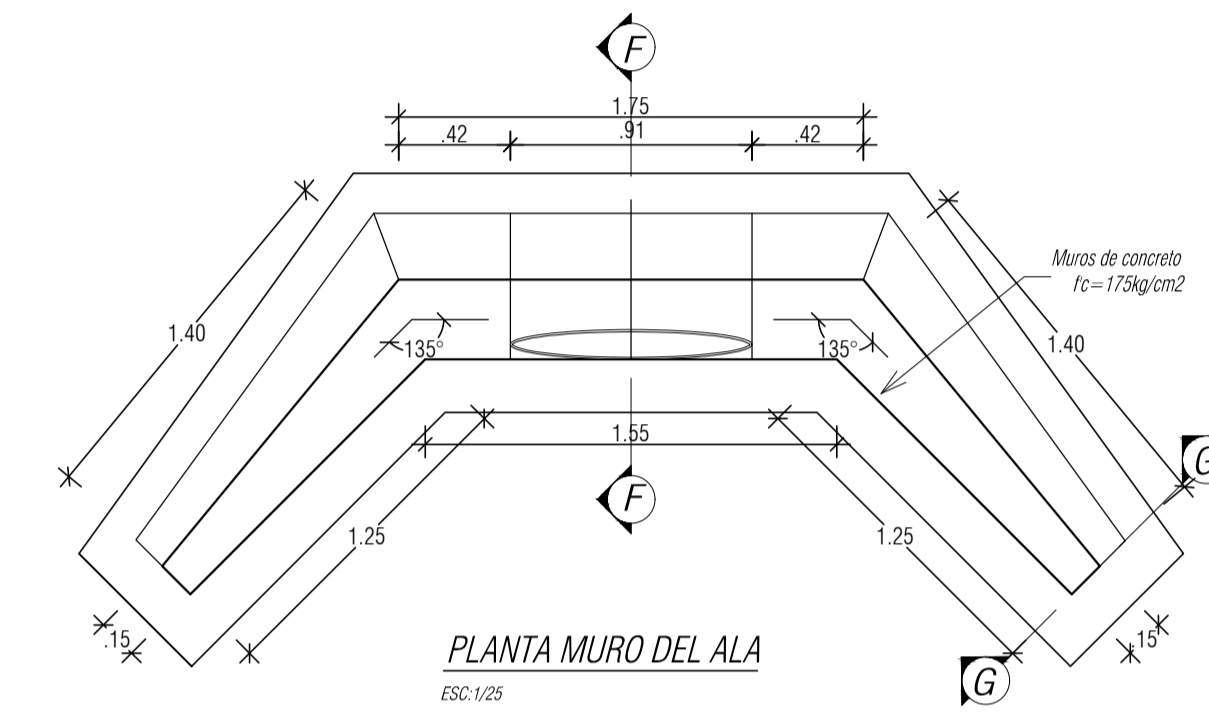
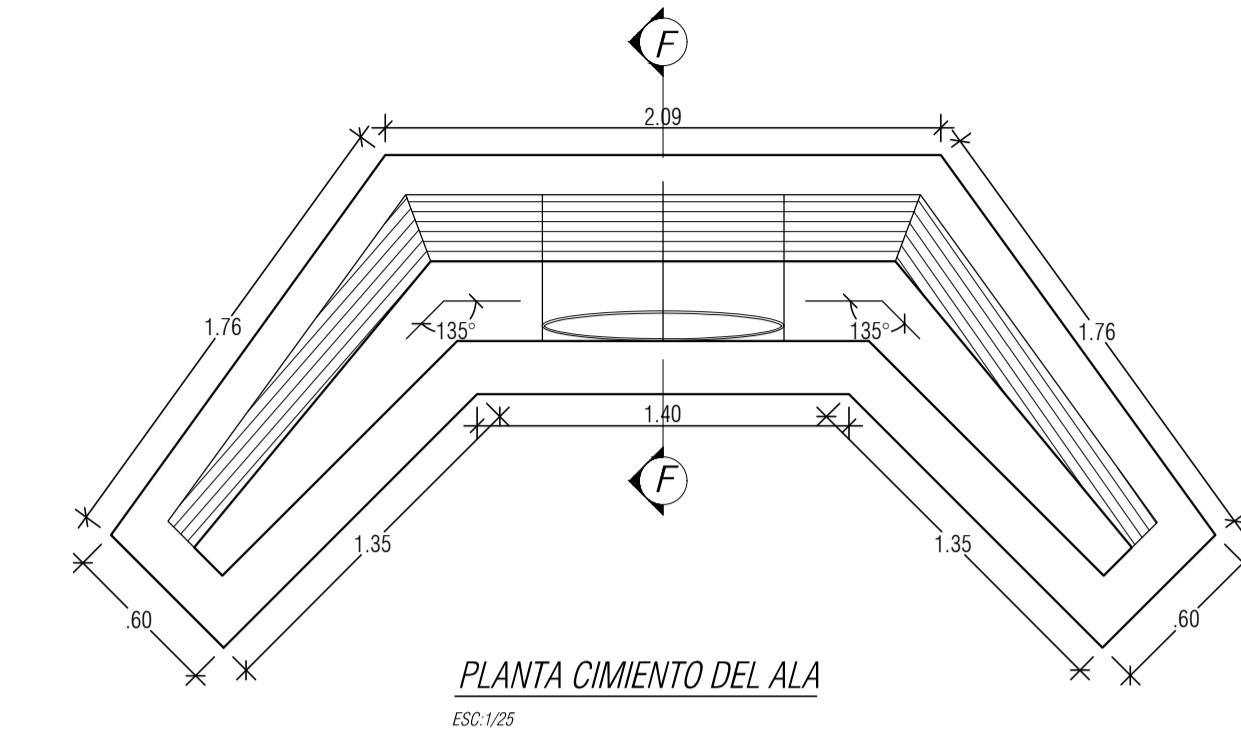
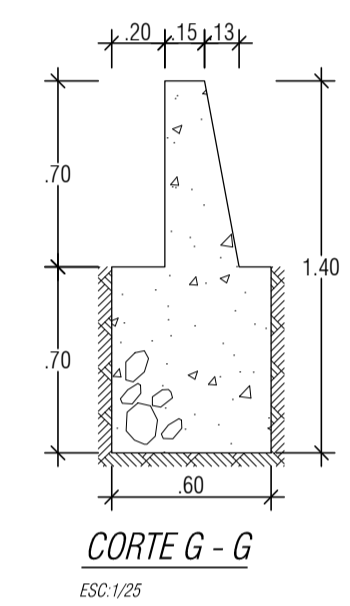
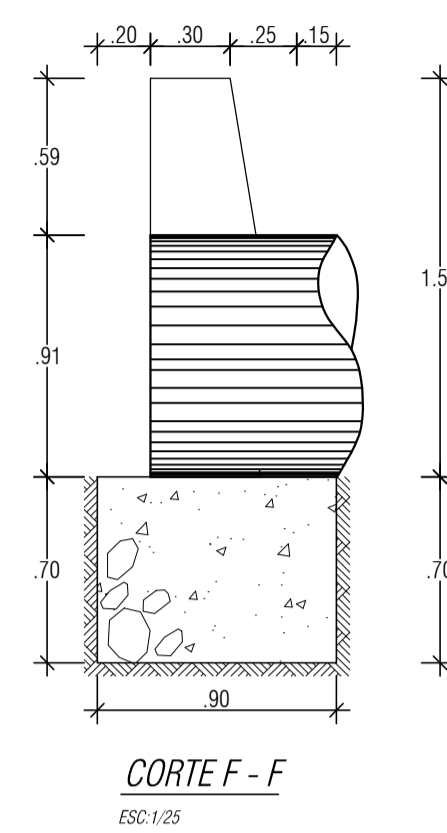
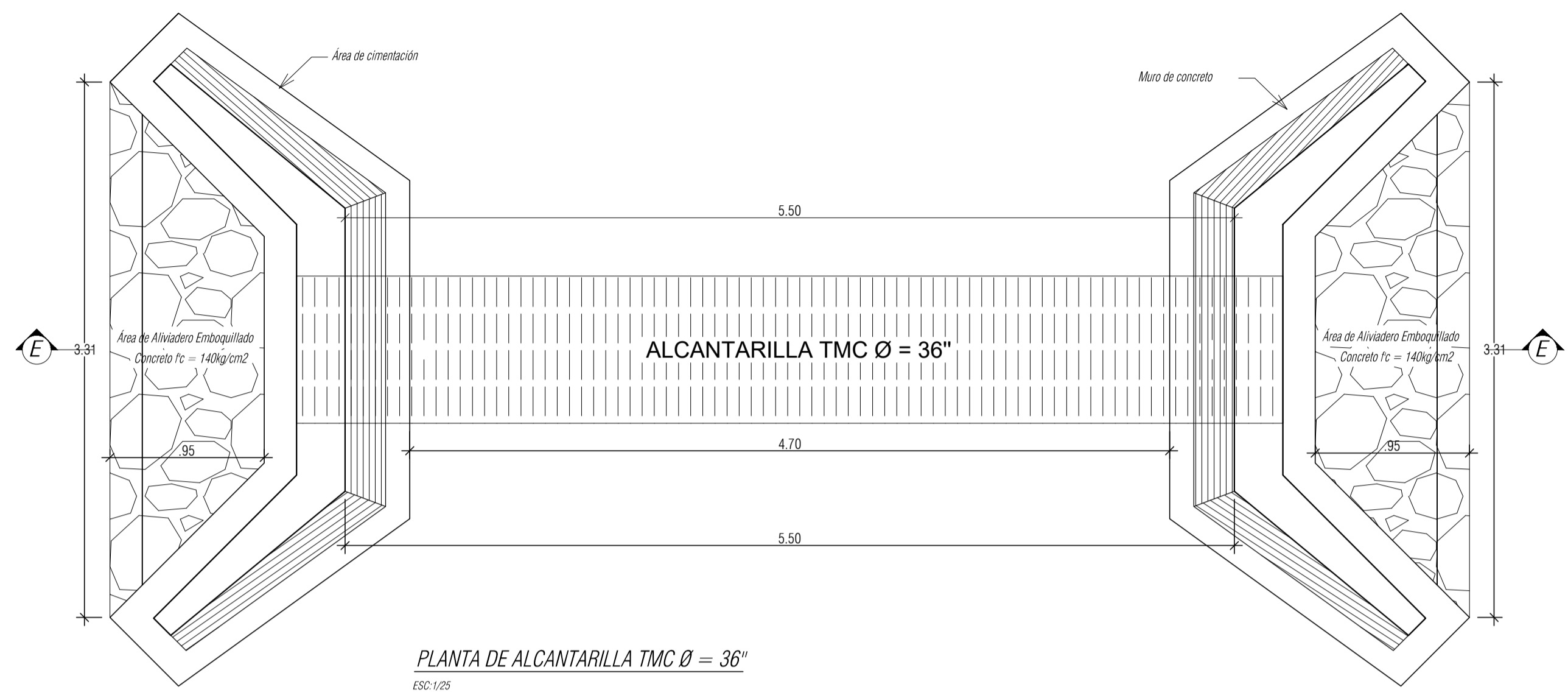
Carlos Esteban Zorrilla Vargas
 INGENIERO CIVIL.
 CIP. Nº 222126

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PICOTA

PROYECTO "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: RUTA SM-799 (CC.PP. PILLUANA) -
CC.PP. ZAPOTILLO - CC.PP. ALTO PALTACO; TRAMO: CC.PP. ZAPOTILLO - CC.PP. PARAISO,
PROVINCIA DE PICOTA, SAN MARTÍN"

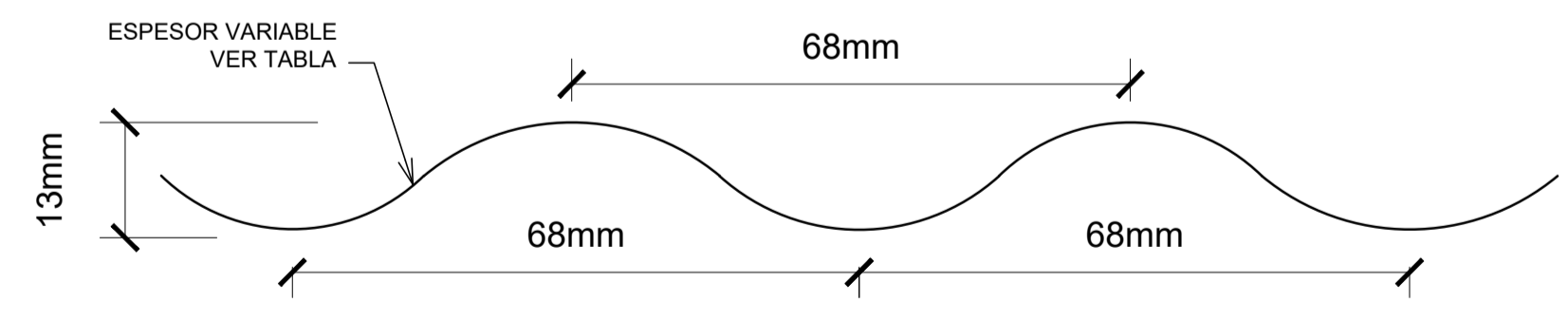
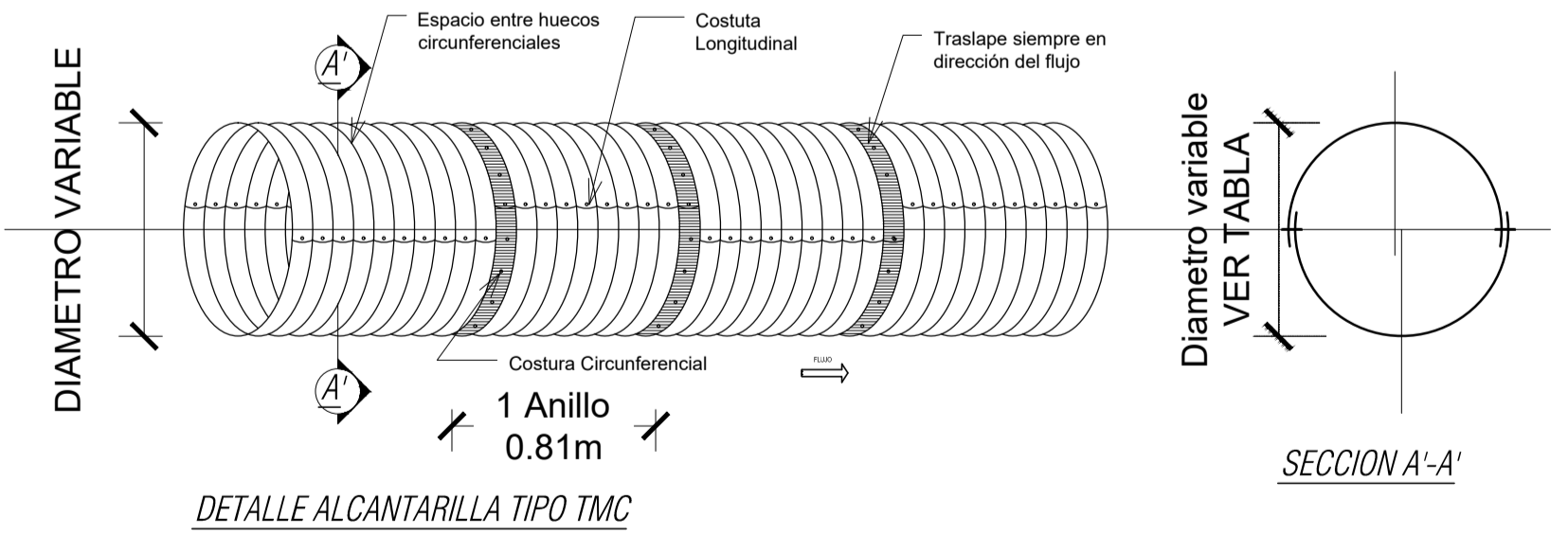
PLANO CLAVE

Jefe de Proyecto :	Ing. Carlos Esteban Zorrilla Vargas	Ubicación :	Local: Zapotillo - Nuevo Paltaco	Plano :	PC-01
Representante Legal :	Municipalidad Provincial de Picota	Dist :	Pilluana - Tres Unidos	Nº	
Fecha :	Enero 2019	Prov :	Picota		
Escala :	INDICADA	Region :	San Martín		
Dibujo :	Giuga	Aprobado por :			



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CONCRETO

CONCRETO $f_c : 175 \text{ KG/CM}^2$
-Cabezas y Aleros
CONCRETO $f_c : 140 \text{ KG/CM}^2 + 30\% \text{ P.M.}$
-Cimentación
CONCRETO $f_c : 140 \text{ KG/CM}^2 + 70\% \text{ PG}$
-Emboquinado de Piedra, Emax. 10"



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA ALCANTARILLA TMC

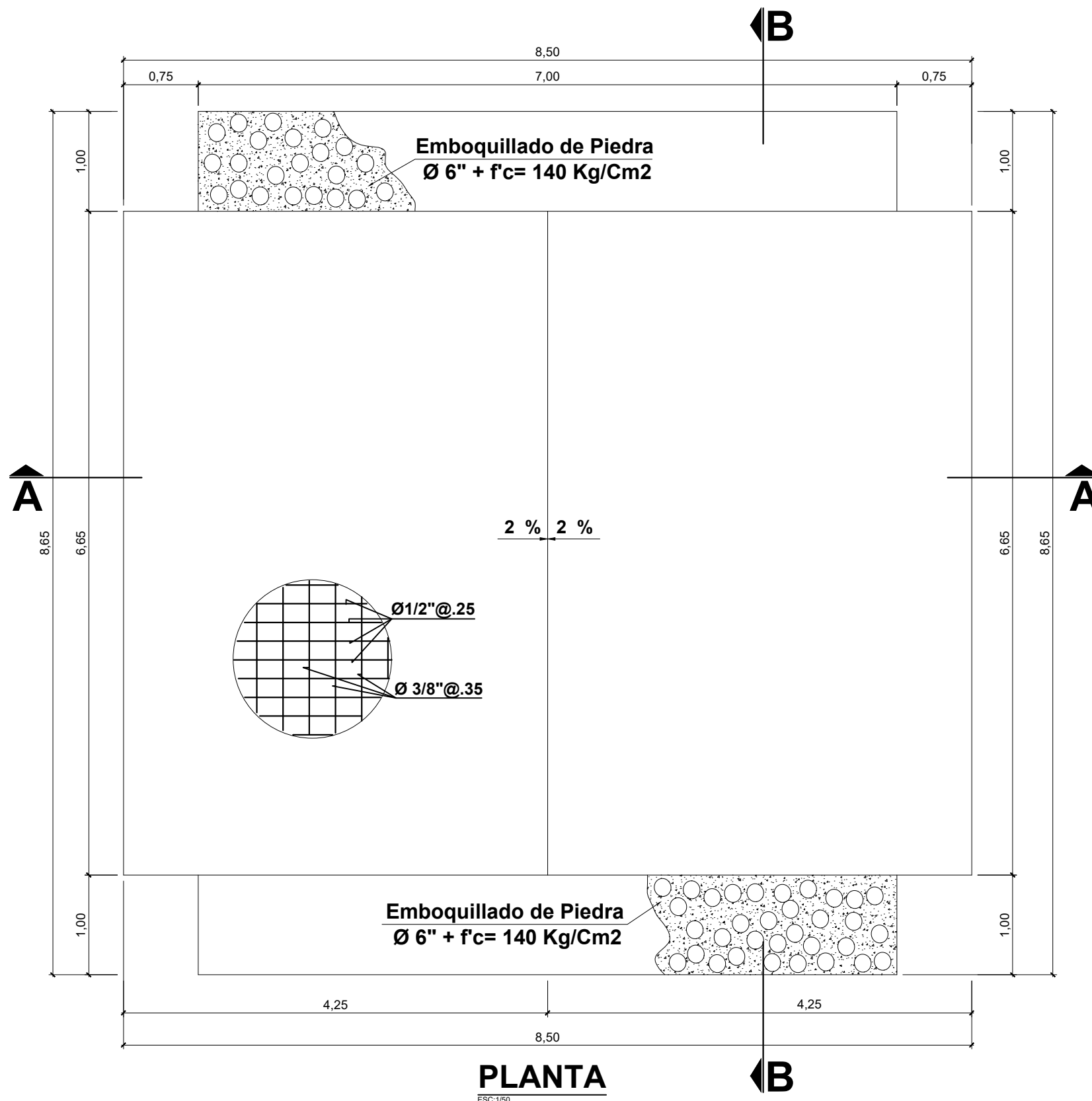
TUBERIA METALICA CORRUGADA TMC

- SON TUBERIAS FORMADAS POR PLANCHAS DE ACERO CORRUGADO, GALVANIZADO UNIDAS POR PERNOS
- ESTA TUBERIA ES UN PRODUCTO DE GRAN RESISTENCIA ESTRUCTURAL, LA SECCION DE ESTAS TUBERIAS
- PUEDEN SER DIVERSAS FORMAS: CIRCULARES, ELIPTICAS, ABOVEDADAS, O DE ARCO, CON COSTURAS EMPERNADAS
- QUE CONFIEREN MAYOR CAPACIDAD ESTRUCTURAL, FORMANDO UNA TUBERIA CASI HERMETICA, DE FACIL ARMADO

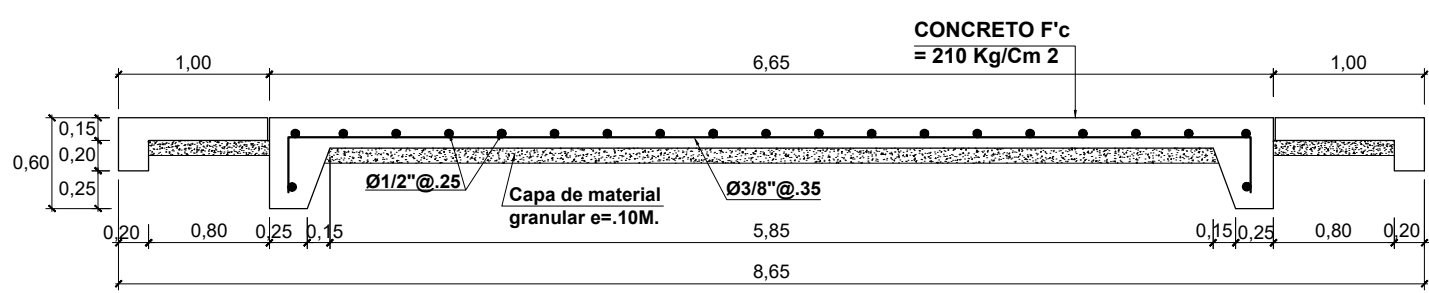
MATERIALES:

- ACERO $F_y(\text{MIN})=23 \text{ kg/mm}^2$ (ASTM M-218-M-167,ASTM-569)
- ACERO $F_y(\text{ROTURA})=31 \text{ kg/mm}^2$ (ASTM M-218-M-167,ASTM-569)
- GALVANIZADO DE BAÑO CALIENTE ZINC, CON RECUBRIMIENTO MINIMO DE 90 MICRAS POR LADO-ASTM-A-123
- LAS TMC TENDRAN ADICIONALMENTE, GANCHOS DE CARGUO Y PERNOS DE ANCLAJE-ASTM 153-A-449

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PICOTA			
PROYECTO "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: RUTA SM-799 (CC.PP. PILLUANA) - CC.PP. ZAPOTILLO - CC.PP. ALTO PALTACO; TRAMO: CC.PP. ZAPOTILLO - CC.PP. PARAISO, PROVINCIA DE PICOTA, SAN MARTIN"			
PLANTA y CORTES DE ALCANTARILLA			
Jefe de Proyecto :	Ing. Carlos Esteban Zorrilla Vargas	Ubicación :	Zapotillo - Nuevo Paltaco
Representante Legal :	Municipalidad Provincial de Picota	Local :	Zapotillo - Nuevo Paltaco
Fecha :	Enero 2019	Dist. :	Pilluana - Tres Unidos
Escala :	INDICADA	Prov. :	Picota
		Region :	San Martin
		Aprobado por :	
		Plano :	DA-01
		Nº :	

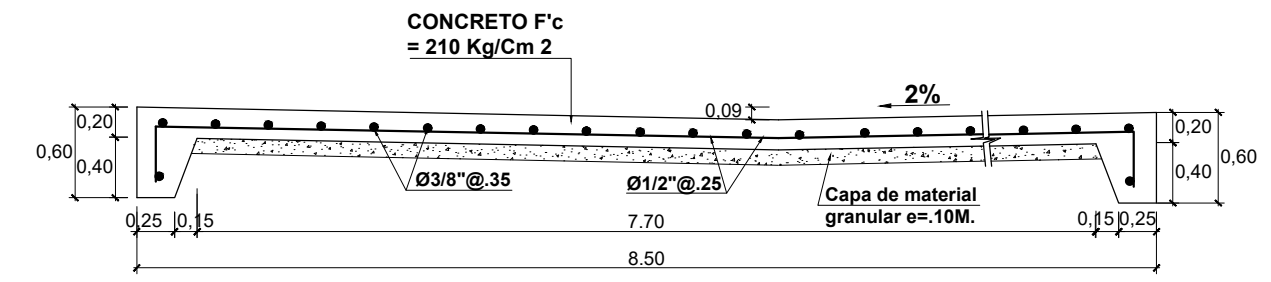


PLANTA
ESC:1/50



CORTE B-B
ESC:1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO :	LOSA F'c = 210 Kg/Cm2 SARDINEL F'c = 210 Kg/Cm2 EMBOQUILLADO = F'c = 140 Kg/Cm2 ACERO F'y = 4200 Kg/Cm2
RECUBRIMIENTOS :	LOSA : 7.50 Cm. SARDINEL : 7.50 Cm



CORTE A-A
ESC:1/50

UBICACION DE BADENES					
ITEM	KM	ITEM	KM	ITEM	KM
1.	0+180	9.	3+540	17.	8+860
2.	0+560	10.	3+780	18.	9+240
3.	1+080	11.	4+960	19.	10+160
4.	1+240	12.	5+240	20.	10+406
5.	1+400	13.	5+420	21.	11+090
6.	2+280	14.	6+340	22.	11+500
7.	2+700	15.	7+620	23.	12+400
8.	3+260	16.	8+100	24.	12+700

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PICOTA		
PROYECTO "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAMO: RUTA SM-799 (CC.PP. PILLUANA) - CC.PP. ZAPOTILLO - CC.PP. ALTO PALTACO; TRAMO: CC.PP. ZAPOTILLO - CC.PP. PARAISO, PROVINCIA DE PICOTA, SAN MARTÍN"		
PLANTA y CORTES DE BADEN		
Jefe de Proyecto : Ing. Carlos Esteban Zorrilla Vargas	Ubicación : Local: Zapotillo - Nuevo Paltaco Dist: Pilluana - Tres Unidos Prov: Picota Region: San Martin	Plano : B-01 Nº
Representante Legal : Municipalidad Provincial de Picota	Fecha: Enero 2019	Topografía : Giuga
Escala : INDICADA	Dibujo : Giuga	Aprobado por: